

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANALISIS WASTE PADA ALIRAN PROSES PRODUKSI  
VULKANISIR BAN MENGGUNAKAN *LEAN*  
MANUFACTURING DAN *VALUE STREAM MAPPING* (VSM)  
DI CV. BOLA MAS**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Industri



**OLEH**  
**AYUB SETIAWAN**  
**11352103690**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2020**



## LEMBAR PERSETUJUAN

### ANALISIS WASTE PADA ALIRAN PROSES PODUKSI VULKANISIR BAN MENGGUNKAN LEAN MANUFACTURING DAN VALUE STREAM MAPPING (VSM) DI CV. BOLA MAS

#### TUGAS AKHIR

Oleh :

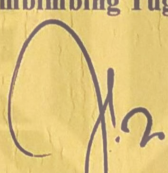
**AYUB SETIAWAN**  
**11352103690**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal Januari 2020

Ketua Jurusan

Pembimbing Tugas Akhir

  
**Dr. Fitra Lestari Nohirza, S.T., M.Eng**  
**NIP. 19850616 201101 1016**

  
**Nofirza, S.T., M.Sc**  
**NIP. 19771128 200701 2 022**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islam University of Sultan Sy

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU





## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS WASTE PADA ALIRAN PROSES PRODUKSI VULKANISIR BAN MENGGUNAKAN LEAN MANUFACTURING DAN VALUE STREAM MAPPING (VSM) DI CV. BOLA MAS

#### TUGAS AKHIR

Oleh :

**AYUB SETIAWAN**  
**11352103690**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 31 Desember 2019

Pekanbaru, Januari 2020  
Mengesahkan,

Ketua Jurusan

**Dr. Fitra Lestari Nohirza, S.T., M.Eng**  
**NIP. 19850616 201101 1 016**

Dekan

**Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag**  
**NIP. 19660604 199203 1 004**

#### DEWAN PENGUJI :

Ketua : Ismu Kusumanto, S.T., M.T  
Sekretaris : Nofirza, S.T., M.Sc  
Anggota I : Harpito, S.T., M.T  
Anggota II : Muhammad Nur, S.T., M.Si

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, Januari 2020

Yang membuat pernyataan,

**AYUB SETIAWAN**  
**11352103690**

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERSEMBAHAN



Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)

Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat (QS : Al-Mujadilah 11)

*Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil' alamin..*

*Sujud syukurku kusembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdir Mu telah Kau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku. Serta Sholawat beriringsalam selaluterlimpahkan kehariban Rasulullah Muhammad SAW.*

*Tidak banyak yang dapat saya ungkapkan selain ungkapan rasa syukur dan terimakasih saya atas doa dan dorongan yang tiada hentinya dari kedua orang tua saya, kakak dan abang yang selama ini dengan penuh kesabaran dan semangat dalam memberikan dorongan bagi saya hingga dapat menyelesaikan perkuliahan di jurusan teknik industri ini.*

*Dan ungkapan rasa terimakasih yang begitu besar untuk dosen pembimbing yang selama ini selalu membantu dan memberikan motivasi ataupun dorongan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Karna tanpa beliau tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan seperti sebagaimana mestinya.*

Pekanbaru, Januari 2020

AYUB SETIAWAN  
11352103690

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# ANALISIS WASTE PADA ALIRAN PROSES PRODUKSI VULKANISIR BAN MENGGUNAKAN *LEAN MANUFACTURING* DAN *VALUE STREAM MAPPING* (VSM) DI CV. BOLA MAS

**AYUB SETIAWAN**

**11352103690**

Tanggal Sidang : 31 Desember 2019

Periode Wisuda :

Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

## ABSTRAK

CV. Bola Mas merupakan perusahaan vulkanisir ban di Pekanbaru yang melakukan proses daur ulang ban bekas mengalami permasalahan pemborosan waktu dan transportasi dilantai produksinya. Tujuan penelitian ini adalah memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan pada lantai produksi dengan mengidentifikasi pemborosan tersebut dan memanfaatkan penerapan *Lean Manufacturing* dan *Value Stream Mapping* (VSM). Pengolahan data dilakukan dengan membuat *Current State Map* dengan menghitung waktu standar proses, kapasitas produksi dan *work in process*. Kemudian dilanjutkan dengan membuat *door to door flow* dan peramalan menggunakan *time series*. Berdasarkan hasil penelitian teridentifikasi 2 jenis pemborosan yang terdapat di lantai produksi, yaitu: *waiting time* dan *transportation*. Hasil penelitian memerlukan 3 usulan perbaikan yaitu: pengaturan ulang tata letak fasilitas pabrik berdasarkan urutan proses produksi (*product layout*), penambahan *material handling* berupa *handtruck* dilantai produksi dan penambahan 1 unit mesin serta operator pada stasiun *skiving*.

**Kata kunci:** *Lean Manufacturing, Value Stream Mapping.*



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# ANALYSIS OF WASTE ON THE PRODUCTION PROCESS OF VULCANIZING TIRE USING LEAN MANUFACTURING AND VALUE STREAM MAPPING (VSM) AT CV. BOLA MAS

**AYUB SETIAWAN**

**11352103690**

Date of Session : December, 31<sup>th</sup> 2019  
Period of Graduation :

Department of Industrial Engineering  
Faculty of Science and Technology  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau  
Soebrantas Street No. 155 Pekanbaru

## **ABSTRACT**

CV. Bola Mas is a company of tire vulcanizing in Pekanbaru That perform the process of recycling the former tire experiencing the problem of waste time and transportation on the production. The purpose of this research is to provide improvement proposals to reduce waste on the production floor by identifying such waste and utilizing the application of Lean Manufacturing and Value Stream Mapping (VSM). Data processing by creating the Current State Map by calculating the standard time of the process, production capacity and work in process. Then proceed with making door to door flow and forecasting using time series. found on the production floor, that is: waiting time and transportation. The results of the study require 3 proposed improvements, namely: rearranging the layout of factory facilities based on the order of the production process (product layout), adding material handling in the form of handtruck on the production floor and adding 1 unit of machine and operator at the skiving station.

**Keywords:** Lean Manufacturing, Value Stream Mapping.





## KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Wr. Wb. Al-hamdulillahirobbil'alamin

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Rasullullah Muhammad SAW, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **"Analisis Waste pada Aliran Proses Produksi Vulkanisir Ban Menggunakan Lean Manufacturing dan Value Stream Mapping (VSM) di CV. Bola Mas "** sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Bapak. Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak. Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak. Dr. Fitra Lestari Nohirza, S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Zarnelly, S.Kom., M.Sc selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Nofirza, S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ismu Kusumanto, S.T., M.T, bapak Harpito, S.T., M.T dan bapak Muhammad Nur, S.T., M.Si selaku dewan penguji yang telah meluangkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

© Hak cipta ini dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan Ilmu Pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan.
  8. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis Bapak Turino Junaedi, Ibu Endang Murwanti, Kakak dan Abang yang selama ini telah banyak berjasa memberikan dukungan moril dan materil serta do'a restu sehingga dapat menempuh pendidikan hingga S1 di Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
  9. Spesial kepada Fitri Roza Aprianis yang selalu menceramahi saya ketika saya merasa pesimis dan malas ketika mengerjakan skripsi. Selalu memberikan saya semangat dan motivasi kepada saya.
  10. Rekan-rekan seperjuangan, Mahasiswa Teknik Industri UIN SUSKA Riau khususnya Angkatan 2013 lokal A, Senior, Junior dan Alumni yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan Laporan ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan tugas akhir ini serta bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya dan bagi penulis untuk mengamalkan ilmu pengetahuan di tengah-tengah masyarakat.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Pekanbaru, Desember 2019  
Penulis,

**Ayub Setiawan**





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Posisi Penelitian .....	7
1.7 Sistematika Penulisan .....	7
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 <i>Lean Manufacturing</i> .....	9
2.2 <i>Waste</i> (Pemborosan).....	10
2.3 <i>Value Stream Mapping</i> (VSM) .....	11
2.4 Diagram SIPOC ( <i>Supplier, Input, Process, Customer</i> ) ....	14



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5	Pengukuran Waktu Kerja <i>Stopwatch Time Study</i> (STS)...	16
2.5.1	<i>Rating Factor</i> .....	18
2.5.2	<i>Allowance</i> .....	19
2.6	Identifikasi Akar Masalah “5W” .....	21
2.7	<i>Forecasting</i> (Peramalan) .....	22
2.7.1	Pola Permintaan .....	23
2.7.2	Teknik Peramalan.....	26

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Observasi.....	29
3.2	Studi Literatur .....	29
3.3	Identifikasi Masalah .....	29
3.4	Perumusan Masalah .....	29
3.5	Tujuan Penelitian .....	29
3.6	Pengumpulan Data .....	29
3.6.1	Data Primer .....	30
3.6.2	Data Sekunder .....	30
3.7	Pengolahan Data.....	30
3.8	Analisa Hasil dan Pembahasan .....	31
3.9	Kesimpulan dan Saran.....	31

### BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data .....	32
4.1.1	Profil Perusahaan.....	32
4.1.2	Struktur Organisasi.....	33
4.1.3	Kebutuhan Material.....	35
4.1.4	Mesin dan Peralatan .....	35
4.1.5	Proses Produksi .....	37
4.1.6	Data Waktu Siklus Proses .....	38
4.1.7	Data <i>Uptime</i> dan Jumlah Operator .....	39
4.2	Pengolahan Data.....	40
4.2.1	Pembuatan <i>Current State Map</i> .....	40





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.2	Penentuan <i>Value Stream Manager</i> .....	40
4.2.3	Penentuan Waktu Standar Proses .....	40
4.2.4	Perhitungan Kapasitas Harian dan <i>Work In Process</i> (WIP) .....	46
4.2.5	Pembuatan Diagram SIPOC .....	47
4.2.6	Peramalan Jumlah Permintaan Ban .....	47
4.2.7	Perhitungan <i>Takt Time</i> .....	52
4.2.8	Perincian Aktivitas <i>Value Added Time</i> (VA) dan <i>Non Value Added Time</i> (NVA) .....	54

**BAB V ANALISA**

5.1	Analisa Waktu Standar Proses .....	60
5.2	Analisa Kapasitas Harian dan <i>Work In Process</i> (WIP).....	60
5.3	Analisa Peramalan Jumlah Permintaan Ban .....	61
5.4	Analisa <i>Value Added</i> (VA) dan <i>Non Value Added</i> (NVA)	61
5.5	Analisa Akar Permasalahan Pemborosan.....	61
5.6	Analisa <i>Future State Map</i> .....	62

**BAB VI PENUTUP**

6.1	Kesimpulan .....	65
6.2	Saran.....	65

**DAFTAR PUSTAKA**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Diagram <i>Input, Process</i> dan <i>Output</i> Ban Vulkanisir.....	2
1.2 <i>Layout</i> Awal Perusahaan .....	3
1.3 Penumpukan dan Pemindahan Ban .....	5
2.1 <i>Value Stream Mapping</i> .....	12
2.2 Simbol Proses, Entitas, Persediaan dan Data .....	13
2.3 Simbol Aliran, Komunikasi, Sinyal dan Kabel .....	13
2.4 Simbol Operator dan Transportasi .....	14
2.5 Diagram SIPOC.....	15
2.6 Pola Data <i>Trend</i> .....	24
2.7 Pola Data Musiman .....	24
2.8 Pola Data <i>Cyclic</i> .....	24
2.9 Pola Data Horizontal .....	25
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	28
4.1 Struktur Organisasi CV. Bola Mas.....	34
4.2 Mesin <i>Buffing</i> .....	35
4.3 Mesin <i>Press</i> .....	35
4.4 Mesin <i>Rolling</i> .....	36
4.5 Mesin Pasang Amplop .....	36
4.6 Mesin Pasang <i>Velg</i> .....	36
4.7 Mesin <i>Chamber</i> .....	37
4.8 Grafik Keseragaman Data Inspeksi Awal .....	42
4.9 Keseimbangan Lintasan Proses Vulkanisir Ban.....	46
4.10 Diagram SIPOC.....	47
4.11 <i>Scatter Plot</i> Permintaan Ban .....	48
4.12 Perbandingan VA dan NVA.....	57
4.13 <i>Current State Map</i> .....	58
5.1 Keseimbangan Lintasan Perbaikan .....	62



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Data Produksi CV. Bola Mas .....	3
1.2 Data Keluar Masuk Ban Vulkanisir .....	4
1.3 Posisi Penelitian Tugas Akhir .....	7
2.1 Istilah yang digunakan pada <i>Value Stream Mapping</i> .....	12
2.2 Tabel <i>Allowance</i> .....	19
2.2 Tabel <i>Allowance</i> (lanjutan) .....	20
2.2 Tabel <i>Allowance</i> (lanjutan) .....	21
2.3 Pertanyaan Investigasi “5W” .....	21
2.3 Pertanyaan Investigasi “5W” (lanjutan).....	22
2.4 Pemilihan Teknik Peramalan .....	25
2.4 Pemilihan Teknik Peramalan (lanjutan) .....	26
4.1 Rata-Rata Kebutuhan Material/Bulan .....	35
4.2 Waktu Siklus Vulkanisir Ban Hari ke-1 .....	38
4.3 Waktu Siklus Vulkanisir Ban Hari ke-2.....	38
4.3 Waktu Siklus Vulkanisir Ban Hari ke-2 (lanjutan).....	39
4.4 Waktu Siklus Vulkanisir Ban Hari ke-3.....	39
4.5 Data <i>Uptime</i> dan Jumlah Operator .....	39
4.5 Data <i>Uptime</i> dan Jumlah Operator (lanjutan) .....	40
4.6 Waktu Pengamatan Inspeksi Awal .....	41
4.7 Rekapitulasi Uji Keceragaman dan Uji Kecukupan Data Proses .....	43
4.8 Perincian Aktivitas Inspeksi Awal.....	44
4.9 Faktor Penyesuaian Operator Inspeksi Awal .....	44
4.10 <i>Allowance</i> Operator Inspeksi Awal .....	45
4.11 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Standar Proses .....	45
4.11 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Standar Proses (lanjutan) .....	46
4.12 Rekapitulasi Kapasitas Harian .....	46
4.13 Permintaan Ban Vulkanisir CV. Bola Mas.....	47
4.13 Permintaan Ban Vulkanisir CV. Bola Mas (lanjutan).....	48





### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

4.14	Perbandingan Pemilihan Konstanta    Permintaan Ban.....	49
4.15	Perbandingan Pemilihan Konstanta    Permintaan Ban.....	49
4.16	Perbandingan Pemilihan Metode Permintaan Ban .....	50
4.17	Hasil <i>Forecasting</i> .....	50
4.18	Perhitungan Matematis Hasil <i>Forecasting</i> .....	51
4.19	Hasil Peramalan Periode Januari 2019-Desember 2019 .....	52
4.20	Hasil Perhitungan <i>Takt Time</i> .....	53
4.21	Perbandingan <i>Cycle Time</i> dan <i>Takt Time</i> .....	53
4.22	Perincian Aktivitas VA dan NVA Proses Inspeksi Awal.....	54
4.23	Perincian Aktivitas VA dan NVA Proses <i>Buffing</i> .....	54
4.24	Perincian Aktivitas VA dan NVA Proses <i>Skiving</i> .....	54
4.25	Perincian Aktivitas VA dan NVA Proses <i>Repairing</i> .....	55
4.26	Perincian Aktivitas VA dan NVA Proses <i>Cementing</i> .....	55
4.27	Perincian Aktivitas VA dan NVA Proses <i>Filling Rubber</i> .....	55
4.28	Perincian Aktivitas VA dan NVA Proses <i>Building</i> .....	56
4.29	Perincian Aktivitas VA dan NVA Proses <i>Envolving</i> .....	56
4.30	Perincian Aktivitas VA dan NVA Proses <i>Chambering</i> .....	56
4.31	Perincian Aktivitas VA dan NVA Proses <i>Finishing</i> .....	57
4.32	Perincian Aktivitas VA dan NVA Proses Inspeksi Akhir.....	57
4.33	5 <i>Why</i> .....	59



## DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
2.1 Menghitung Rata-Rata .....	16
2.2 Menghitung Standar Deviasi.....	16
2.3 Menghitung Batas Kontrol Atas dan Bawah.....	17
2.4 Menghitung Jumlah Pengamatan .....	17
2.5 Menghitung Waktu Siklus .....	17
2.6 Menghitung Waktu Normal .....	18
2.7 Menghitung Waktu Baku .....	18
2.8 Menghitung <i>Allowance</i> .....	21
2.9 <i>Moving Average</i> .....	26
2.10 <i>Weighted Moving Average</i> .....	26
2.11 <i>Exponential Smoothing</i> .....	26
2.12 Nilai Peramalan.....	27
2.13 Nilai <i>Intersep</i> .....	27
2.14 Nilai <i>Slope</i> .....	27

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

A	Jurnal Penelitian .....
B	Daftar Riwayat Hidup Penulis .....



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Era globalisasi menuntut segala aspek kehidupan seluruh masyarakat untuk berubah, lebih berkembang dan maju. Salah satu ciri globalisasi dalam bidang industri saat ini adalah persaingan kompetitif sehingga menuntut setiap perusahaan untuk meningkatkan nilai tambah pada tiap produk yang dihasilkannya. Begitu juga bagi perusahaan yang bergerak dibidang jasa industri tentu kepuasan pelanggan harus sangat diperhatikan. Untuk itu pihak perusahaan perlu mengatur aliran proses produksinya agar tidak terjadi keterlambatan dengan mengurangi aktivitas yang menyebabkan pemborosan (*waste*) seperti waktu menunggu dan transportasi.

Menurut Gasperz (1998, dikutip oleh Hazmi 2012) *Lean Manufacturing* merupakan pendekatan sistematis untuk mengeliminasi pemborosan dan mengubah proses. Hal ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan dengan perbaikan kontinu. *Lean Manufacturing* berupaya untuk menciptakan aliran produksi sepanjang *value stream* dengan menghilangkan segala bentuk pemborosan serta meningkatkan nilai tambah produk kepada pelanggan. *Lean Manufacturing* mendorong terciptanya fleksibilitas pada sistem produksi yang mampu beradaptasi secara cepat terhadap perubahan kebutuhan pelanggan dengan sistem produksi yang ramping dengan persediaan yang rendah. Selain itu, pendekatan ini dapat mengurangi *unnecessary inventory*, menambah pengetahuan mengenai proses produksi, menghemat biaya, pengurangan cacat sehingga kualitas meningkat, mengurangi *lead time* produksi dan mengurangi pemborosan.

CV. Bola Mas merupakan perusahaan yang bergerak dibidang vulkanisir ban yang terletak di Jalan Siak II Pekanbaru, Riau. Pabrik yang dirintis oleh Ibu Liana Gorinta dan dipimpin oleh Bapak Wadi selaku mandor ini melakukan kegiatan produksi dengan cara mendaur ulang (*recycle*) ban bekas agar dapat kembali digunakan dengan menambahkan ragi baru pada permukaan ban.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

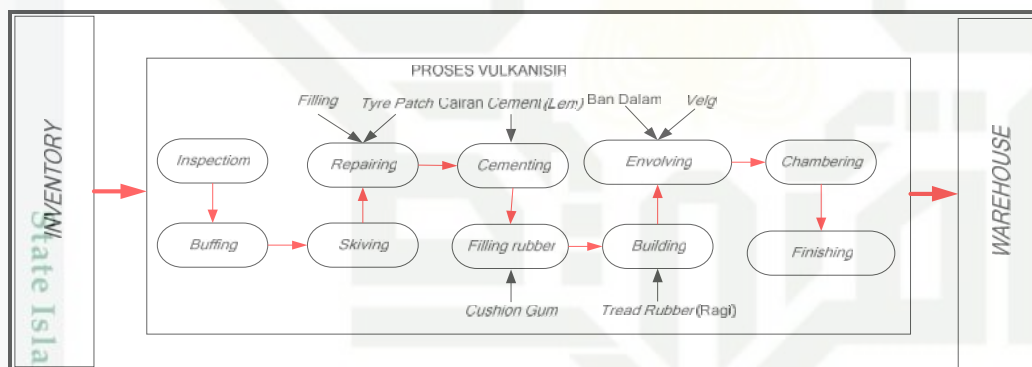
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Vulkanisir ban adalah suatu proses terhadap ban yang sudah gundul melalui beberapa tahapan dan ditempel kembali bunga yang baru dengan sistem masak dingin atau *curing* dengan menggunakan *temperature* yang rendah agar tidak merusak *casing* ban itu sendiri melalui mesin *chamber* untuk proses dingin sehingga ban tersebut kembali seperti ban baru.

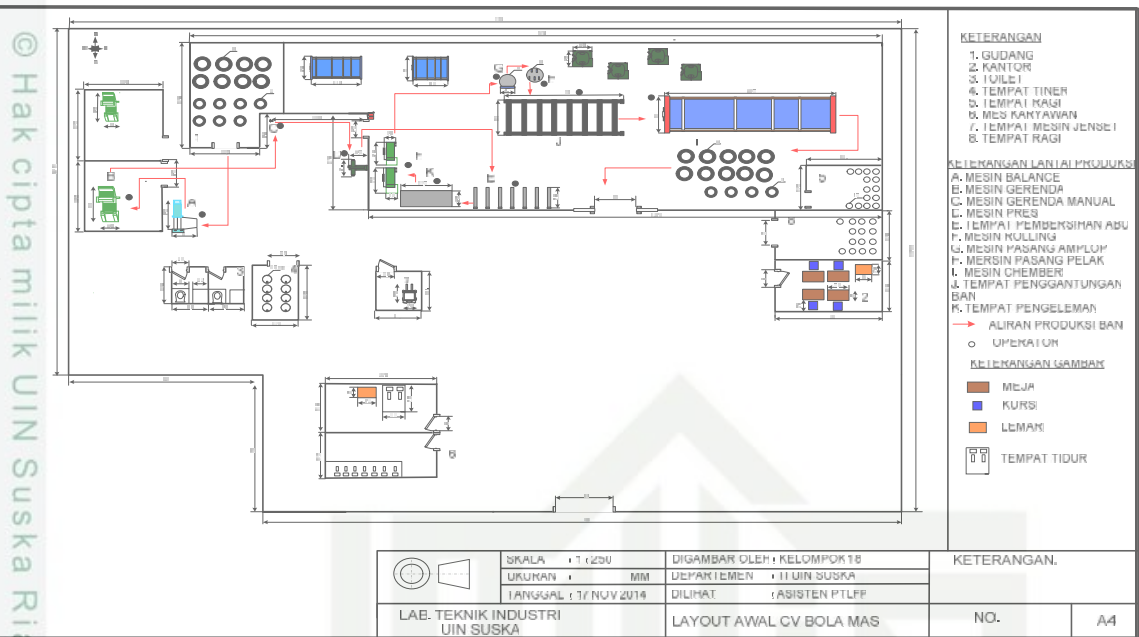
Perusahaan ini merupakan tipe perusahaan manufaktur dengan bahan baku produksi didapatkan dari agen-agen penyalur dan juga konsumen perseorangan, sedangkan perusahaan ini hanya akan menyediakan bahan baku tambahan seperti ragi ban, *gum*, *linier* dan bahan baku lainnya.

Aliran produksi proses vulkanisir ban pada CV. Bola Mas terdiri dari sepuluh stasiun kerja yaitu stasiun *inspection* (pengecekan ban), stasiun *buffing* (pamarutan ban), stasiun *skiving* (perataan ban), stasiun *repairing* (penambalan), stasiun *cementing* (pemberian cairan lem), stasiun *filling rubber* (pemberian *cushion gum*), stasiun *building* (penempelan bunga ban), stasiun *envolving* (pemberian perekat pada tepi bunga ban dan pemasangan velg), stasiun *chambering* (pemasakan ban), dan stasiun *finishing*.



Gambar 1.1 Diagram *Input, Process* dan *Output* Ban Vulkanisir CV. Bola Mas

Tata letak CV Bola Mas merupakan tata letak proses, yaitu berdasarkan proses merupakan metode pengaturan dan penempatan fasilitas dimana fasilitas yang memiliki tipe dan spesifikasi sama ditempatkan ke dalam satu departemen. Tata letak proses *layout* digunakan untuk perusahaan yang mempunyai produk bervariasi dan diproduksi dalam jumlah kecil. Jika produk tidak dapat dibakukan atau jumlah jumlah komponen yang sama prosesnya sedikit, maka tata letak berdasarkan proses lebih tepat digunakan



Gambar 1.2 Layout Awal Perusahaan

Pada CV. Bola Mas ini tidak semua proses dilakukan dengan mesin, hanya terdapat 7 jenis mesin yang digunakan, yaitu mesin *balance*, mesin *buffing*, mesin *press*, mesin *rolling*, mesin pasang *amplop*, mesin pasang *velg* dan mesin *chamber*.

Selama periode Januari 2018-Desember 2018 permintaan ban fluktuatif, dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Data Produksi CV. Bola Mas Bulan Januari sampai Oktober 2018

No	Bulan	Total (Unit)
1	Januari 2018	1680
2	Februari 2018	1611
3	Maret 2018	1573
4	April 2018	1666
5	Mei 2018	1622
6	Juni 2018	1587
7	Juli 2018	1631
8	Agustus 2018	1656
9	September 2018	1598
10	Oktober 2018	1572
11	November 2018	1585
12	Desember 2018	1611

(Sumber: Pengumpulan Data 2018)



Pada Tabel 1.2 dapat dilihat di bulan Januari terdapat keterlambatan penyerahan ban vulkanisir kepada konsumen. Keterlambatan ini salah satunya dipengaruhi oleh tidak optimalnya proses produksi.

Tabel 1.2 Data Keluar-Masuk Ban Vulkanisir 1 Januari-18 Januari 2018

Tanggal Kedatangan	Pemilik	Jenis Ban	Jmlh (Roll)	Tanggal Keluar	Ket
1 Jan 2018	BKR	1000-20	88	4 Jan 2018	-
		750-16	12		
	Bpk Im	750-16	18	4 Jan 2018	-
2 Jan 2018	PT. RAP	1000-20	19	5 Jan 2018	-
	Gartindo V	1000-20	75	6 Jan 2018	-
		750-16	25		
3 Jan 2018	BKR	1000-20	95	9 Jan 2018	+ 2 hari
		750-16	5		
	Muaro B	1000-20	25	9 Jan 2018	+ 2 hari
	Wahana	700-14	33	8 Jan 2018	
4 Jan 2018	Gartindo V	1000-20	85	10 Jan 2018	+ 2 hari
		750-16	15		
5 Jan 2018	Tunas 15	700-14	16	10 Jan 2018	-
	Bpk Zamri	1000-20	8	10 Jan 2018	-
6 Jan 2018	BKR	1000-20	90	11 Jan 2018	-
		750-16	10		
8 Jan 2018	Bpk Sahrial	750-16	14	11 Jan 2018	-
9 Jan 2018	Gartindo V	1000-20	80	15 Jan 2018	+ 1 hari
		750-16	20		
10 Jan 2018	BKR	1000-20	77	15 Jan 2018	+ 1 hari
		750-16	23		
	PT. SIR	750-16	19	15 Jan 2018	-
11 Jan 2018	Alahan P	1000-20	20	15 Jan 2018	-
	Bpk Siagian	750-16	10	15 Jan 2018	-
12 Jan 2018	Muaro B	1000-20	33	18 Jan 2018	+ 2 hari
	Gartindo V	1000-20	70		
		750-16	30	17 Jan 2018	+ 1 hari

(Sumber: Pengumpulan Data 2018)

Dalam proses produksi ban vulkanisir masih banyak dijumpai pemborosan-pemborosan yang terjadi, seperti karyawan yang menganggur, merokok dan bercerita. Pada bagian transportasi *material handling* yang digunakan masih manual terlihat saat pemindahan ban dari masing-masing proses dilakukan dengan menggelindingkan ban yang mana akan membutuhkan waktu yang cukup lama. Selain itu terdapat *work in process* di tiap mesin produksi dapat dilihat pada Gambar 1.3

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 1.3 Penumpukan dan Pemindahan Ban

Gambar 1.3 terlihat *work in process* yang terjadi pada stasiun *skiving* (perataan ban) dan stasiun *filling rubber* (pemberian *cushion gum*), selain itu tampak *material handling* yang digunakan masih manual dengan cara operator menggelindingkan ban.

Berdasarkan latar belakang yg diuraikan manajemen produksi yang dilakukan pihak perusahaan masih belum maksimal karena jika dilihat masih banyak terjadi *waste-waste* yang terjadi pada saat produksi berlangsung. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian untuk meminimalisir waste yang terjadi pada saat produksi menggunakan pendekatan *lean manufacturing* dan *value stream mapping*.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan “Bagaimana membuat suatu rancangan perbaikan proses untuk meminimalisir *waste* pada aliran produksi vulkanisir?”.



### 1.3

#### Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1. Mengidentifikasi *waste* yang terdapat pada proses produksi vulkanisir ban
- 2. Memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi *waste* yang terdapat pada proses produksi vukanisir.

### 1.4

#### Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Memperoleh pengalaman dalam menyelesaikan permasalahan dengan menerapkan ilmu dalam bidang teknik industri dalam kehidupan nyata.

2. Bagi Perusahaan

Memperoleh informasi mengenai permasalahan yang terdapat dilantai produksi vulkansir ban sehingga perusahaan dapat mengevaluasi berdasarkan analisis dan alternatif perbaikan untuk meminimalisir permasalahan.

### 1.5

#### Batasan Masalah

Batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan dari saat *raw material* dari *supplier* tiba di stasiun penerimaan hingga produk jadi.
  2. Pengujian waktu hanya dilakukan pada waktu proses, sedangkan waktu lainnya diambil dari data historis perusahaan.
  3. Solusi yang diberikan hanya sampai pada perancangan strategi perbaikan.
  4. Dalam penelitian ini tidak dilakukan perhitungan biaya.
- Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian adalah :
1. Proses dan aktivitas produksi tidak berubah selama penelitian berlangsung.
  2. Tidak ada penambahan mesin dan peralatan yang baru.
  3. Pekerja dalam keadaan terampil dengan pekerjaannya dan bekerja secara normal.
  4. Mesin tidak dalam keadaan rusak.



## 1.6 Posisi Penelitian

Penelitian mengenai *lean manufacturing* sebelumnya sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Agar dalam penelitian ini tidak terjadi penyimpangan dan penyalinan, berikut ini adalah tampilan posisi penelitian.

Tabel 1.3 Posisi Penelitian Tugas Akhir

Peneliti	Judul Penelitian	Objek Penelitian	Metode
Ireyna Nissa Octaviany, 2017	Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> untuk Meminimasi <i>Waste Waiting</i> pada Proses Produksi <i>Hanger Sample</i> di CV. ABC Offset	CV. ABC Offset	<i>Lean Manufacturing, Process Activity Mapping (PAM)</i>
Hery Hamdi Azwir, 2017	Analisis Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> pada Penurunan Cacat <i>Feed Roll</i> Menggunakan Metode PDCA	PT. XYZ	Siklus PDCA ( <i>Plan, Do, Check, Act</i> )
Farah Widyan Hazmi, 2012	Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> untuk Mereduksi <i>Waste</i> di PT. ARISU	PT. ARISU	<i>Lean Manufacturing</i>
Rahmat Hidayat, 2017	Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> Untuk Mengurangi <i>Waste</i> pada Produk <i>Plywood</i>	PT. Kutai Timber Indonesia	<i>Lean Manufacturing, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>
Ayub Setiawan, 2019	Analisis <i>Waste</i> pada Aliran Proses Produksi Vulkanisir Ban Menggunakan <i>Lean Manufacturing</i> dan <i>Value Stream Mapping</i>	CV. Bola Mas	<i>Lean Manufacturing, Value Stream Mapping (VSM)</i>

## 1.7 Sistematika Penulisan

Guna memudahkan penulisan, pembahasan dan penilaian tugas akhir ini, maka dalam pembuatannya akan dibagi menjadi beberapa bab dengan sistematika sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan latar belakang, kerangka pemikiran, Permasalahan, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, asumsi yang digunakan dan sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Menyajikan teori-teori mengenai *Lean Manufacturing*, Metode *Value Stream Mapping* (VSM), Penentuan *Supplier, Input, Process, Output*, dan *Customer* (SIPOC), Identifikasi akar masalah dengan 5 *why*, Pengukuran kerja dengan metode *stopwatch time study*.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Mengemukakan langkah-langkah serta prosedur yang akan dilakukan dalam melakukan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan evaluasi serta kesimpulan dan saran.

### **BAB IV PENGOLAHAN DATA**

Bab ini menjelaskan secara skematis langkah-langkah yang digunakan dalam proses pengumpulan data baik itu data sekunder maupun data primer dan teknis pengolahan data untuk menyelesaikan permasalahan serta memuat tahapan-tahapan pengolahan data yang dikumpulkan hingga digunakan untuk memecahkan masalah

### **BAB V ANALISA**

Analisa dari hasil pengolahan data yang dilakukan berdasarkan teori yang digunakan menjelaskan pemecahan masalah dan perencanaan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam memecahkan masalah berkenaan dengan produksi

### **BAB VI PENUTUP**

Berisi kesimpulan dan saran yang mengemukakan kesimpulan semua hal yang dilakukan penelitian, terutama akan hal pengolahan data yang diperoleh pemecahannya serta langkah-langkah yang patut dilakukan pihak perusahaan.



## BAB II LANDASAN TEORI

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

### 2.1 *Lean Manufacturing*

*Lean Manufacturing* adalah salah satu upaya untuk mengefesiensikan sistem dengan mereduksi pemborosan. Lima elemen penting dari *lean manufacturing* adalah siklus manufaktur, organisasi, pengendalian proses, *metrics*, dan logistik. Berikut akan dijelaskan masing-masing definisi dari lima elemen tersebut (Feld, 2001):

#### 1. Siklus manufaktur

Siklus manufaktur adalah aspek yang mengalokasikan perubahan fisik dan standar perancangan yang dijelaskan dalam bentuk bagan.

#### 2. Organisasi

Organisasi dalam hal ini fokus terhadap mengidentifikasi peranan masing-masing pekerja, pelatihan untuk cara kerja yang baru, dan komunikasi.

#### 3. Pengendalian Proses

Aspek ini berkaitan dengan pengawasan, pengendalian, penyeimbangan, dan cara-cara yang ditawarkan untuk memperbaiki proses.

#### 4. *Metrics*

Aspek ini berkaitan dengan target pencapaian perusahaan yang dapat diukur.

#### 5. Logistik

Aspek yang fokus terhadap mekanisme perencanaan dan pengendalian aliran bahan.

Adapun langkah-langkah penerapan *lean manufacturing* pada sebuah perusahaan adalah sebagai berikut (Feld, 2001):

1. Evaluasi ketiga pemikiran dasar dalam perubahan *cultural*
2. Tuntaskan evaluasi sistem manufacturing yang digunakan sekarang.
3. Menerapkan hasil pembelajaran dari hasil evaluasi pencapaian.





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Pendokumentasian kondisi dari *current value stream*.
5. *Redesign* untuk mengurangi pemborosan.

## 2.2 Waste (Pemborosan)

Berikut ini adalah tujuh pemborosan yang dapat terjadi pada proses produksi yang tidak menambah nilai, yaitu (Prayogo, 2013):

### 1. *Over Production*

Dapat berupa produksi barang-barang yang belum dipesan atau produk yang diproduksi lebih banyak daripada yang dipesan atau dijual

### 2. *Waiting*

Dapat berupa proses menunggu kedatangan material, informasi, peralatan dan perlengkapan ataupun *bottleneck*. Para pekerja hanya mengamati mesin yang sedang berjalan atau berdiri menunggu langkah proses selanjutnya.

### 3. *Transportation*

Dapat berupa pemborosan waktu karena jarak gudang bahan baku ke mesin jauh atau memindahkan material antar mesin atau dari mesin ke gudang produk jadi.

### 4. *Over processing*

Dapat berupa produksi barang-barang yang belum dipesan atau produk yang diproduksi lebih banyak daripada yang dipesan atau dijual.

### 5. *Inventory*

Persediaan yang berlebih menyebabkan masalah seperti keterlambatan pengiriman dan produk cacat yang disebabkan karena terlalu lama disimpan atau *expired* karena peramalan tidak akurat.

### 6. *Motion waste*

Dapat berupa gerakan – gerakan yang seharusnya bisa dihindari, misalnya komponen dan kontrol yang jauh dari jangkauan, *double handling*, *layout* yang tidak standart, operator membungkuk.

### 7. *Defect*

Memproduksi barang yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan atau cacat yang mengurangi nilai dari barang tersebut.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

### 2.3 Value Stream Mapping (VSM)

*Value Stream Mapping* adalah alat proses pemetaan yang berfungsi untuk mengidentifikasi aliran material dan informasi pada proses produksi dari bahan menjadi produk jadi. *Value Stream Mapping* digambarkan dengan simbol-simbol yang mewakili aktivitas. Aktivitas dikelompokkan dalam *value added* dan *non value added*, sehingga dapat diketahui aktivitas mana yang dapat memberikan nilai tambah dan yang tidak memberikan nilai tambah, dengan kata lain dapat mengidentifikasi pemborosan yang terjadi selama proses produksi sehingga dapat diambil langkah untuk mengeliminasi pemborosan (Feld, 2001).

*Value stream mapping* mampu memvisualisasikan aliran produk dan mengidentifikasi *waste*. *Value stream mapping* juga membantu untuk memprioritaskan masalah yang akan diselesaikan. *Value stream mapping* adalah salah satu bentuk dari *process mapping* yang menunjukkan secara detail aliran material, aliran informasi, parameter *operational leadtime*, *yield*, *uptime*, frekuensi pengiriman, jumlah tenaga kerja, ukuran *batch*, jumlah persediaan, waktu *setup*, waktu proses, efisiensi proses secara keseluruhan, dan lain-lain (Feld, 2001).

*Value stream mapping* dibuat spesifik untuk produk tertentu yang memiliki *demand rate* yang spesifik. Penggolongan untuk produk dengan tahapan proses yang sama disebut juga *family grouping*. Setelah spesifikasi produk ditentukan, maka permintaan konsumen juga harus ditentukan untuk mengetahui *takttime* yaitu lama waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi satu produk. Nilai *takt time* di dapat dari formula waktu operasional yang tersedia terhadap permintaan konsumen (Feld, 2001)

Beberapa hal yang akan teridentifikasi dari *Value stream mapping* adalah penumpukan persediaan yang berlebihan pada proses tertentu, *scrap* yang tinggi, waktu *uptime* yang rendah, *batch size* yang terlalu besar, aliran informasi yang tidak mencukupi, waktu tunggu yang terlalu lama, dan efisiensi waktu dari bisnis proses secara keseluruhan. *Value stream mapping* mensyaratkan untuk memvalidasi data operasional secara langsung ke lapangan, berdiskusi dengan orang lapangan untuk memastikan keaktualan data. *Value stream mapping* akan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

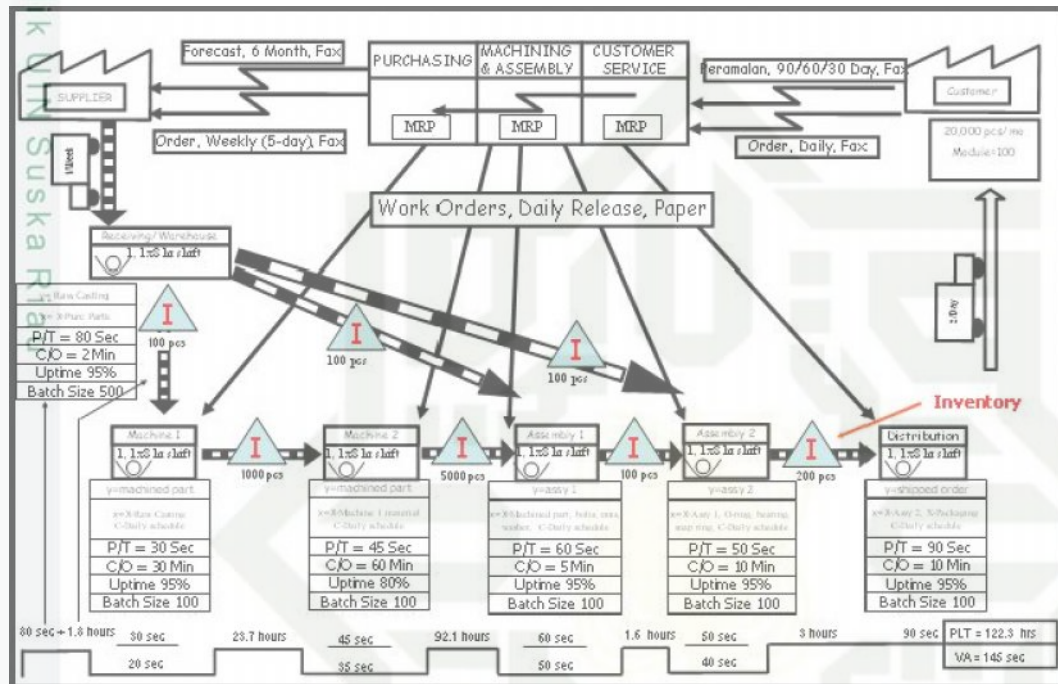
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

membantu dalam mengimprove bisnis proses secara menyeluruh dan menjadikannya sangat efisien (Feld, 2001).

*Value Stream Mapping* digunakan untuk penggambaran aliran material dan aliran informasi sehingga menjadi satu kesatuan aliran dalam pabrik. Informasi yang diperlukan untuk masing-masing kategori proses ini terdiri dari *cycle time*, *changover time*, ukuran *batch* produksi, jumlah operator dan *uptime*.



Gambar 2.1 *Value Stream Mapping*

Tabel 2.1 Istilah yang digunakan pada *Value Stream Mapping*

Istilah	Pengertian
<i>Cycle Time</i> (CT)	Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali proses
<i>Change Over Time</i> (CO)	Waktu <i>setup</i> mesin yang dibutuhkan sebelum proses dilakukan
<i>Value Added</i> (VA)	Waktu yang diperoleh dari <i>cycle time</i> proses yang dilakukan
<i>Non-Value Added</i> (NVA)	Waktu yang diperoleh dari waktu menunggu seluruh benda diproses pada tahap selanjutnya

(Sumber: Feld, 2001)



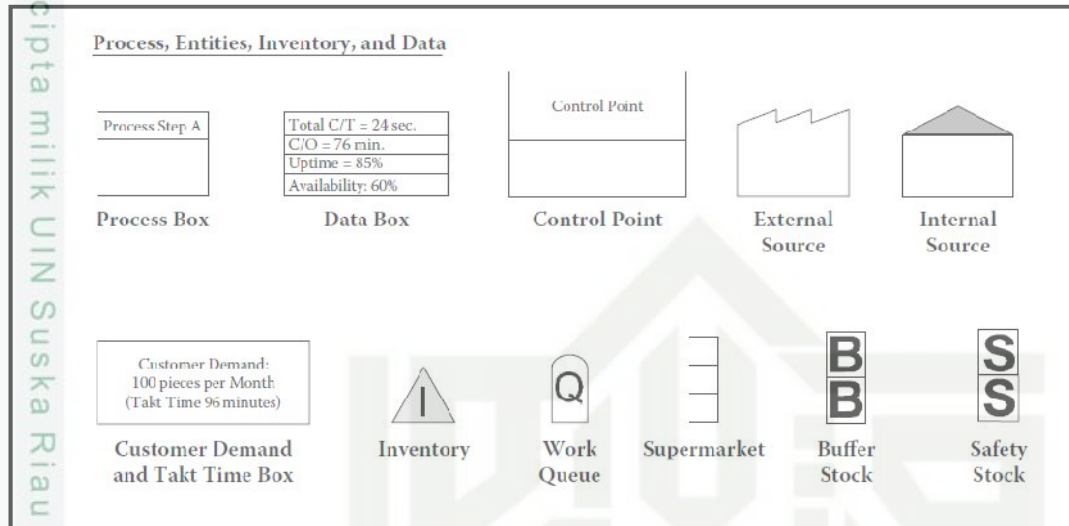
#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

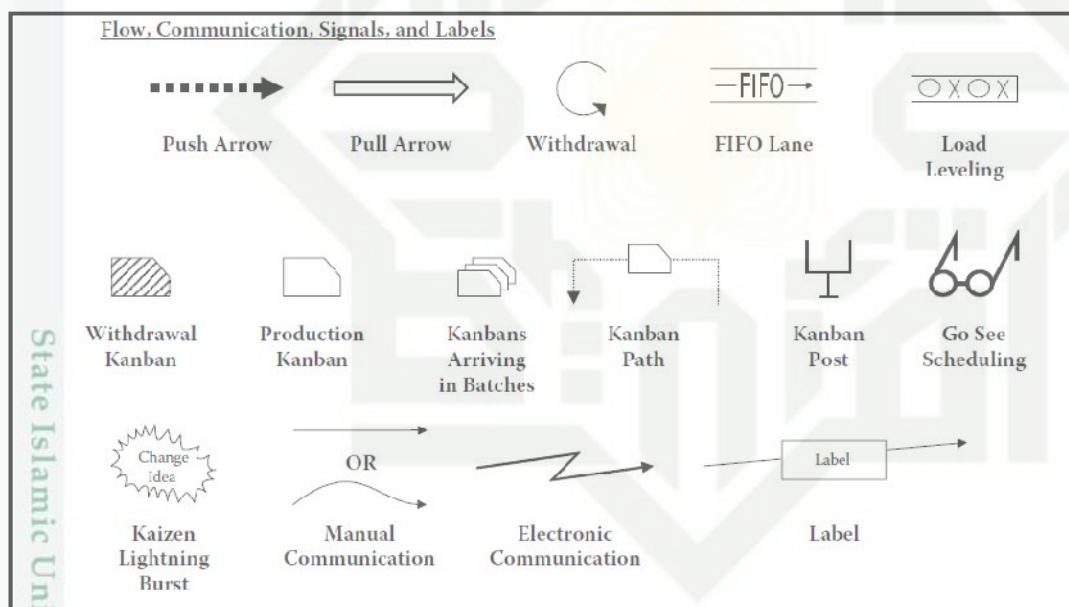
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam *value stream mapping* merupakan kombinasi dari simbol *flowchart* yang digunakan sebagai visual mewakili berbagai tugas dan fungsi dalam peta (Feld, 2001).



Gambar 2.2 Simbol Proses, Entitas, Persediaan dan Data



Gambar 2.3 Simbol Aliran, Komunikasi, Sinyal dan Kabel



Gambar 2.4 Simbol Operator dan Transportasi

## 2.4 Diagram SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Customer)

Diagram SIPOC dapat digunakan untuk memberikan batasan atau ruang lingkup penelitian sepanjang *value stream*. Diagram SIPOC adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi elemen yang berkaitan untuk pengembangan proses sebelum proses pengembangan itu dimulai. Penggambaran ruang lingkup dilakukan sebelum penggambaran lebih rinci untuk setiap proses. Nama SIPOC merupakan akronim dari lima elemen utama dalam sistem kualitas, yaitu:

1. *Suppliers* adalah orang, departemen atau organisasi yang memberikan informasi kunci, material, atau sumber daya lain kepada proses. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub proses, maka sub proses sebelumnya dapat dianggap sebagai petunjuk pemasok internal (*internal suppliers*).
2. *Inputs* adalah segala sesuatu yang diberikan oleh *suppliers* kepada proses.
3. *Process* adalah sekumpulan langkah yang mentransformasi dan secara ideal menambah nilai kepada *inputs* (proses transformasi nilai tambah kepada *inputs*). Suatu proses biasanya terdiri dari beberapa sub-proses.
4. *Outputs* adalah produk (barang atau jasa) dari suatu proses. Dalam industri manufaktur *ouputs* dapat berupa barang setengah jadi maupun barang jadi (*final product*). Termasuk kedalam *outputs* adalah informasi-informasi kunci dari proses.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

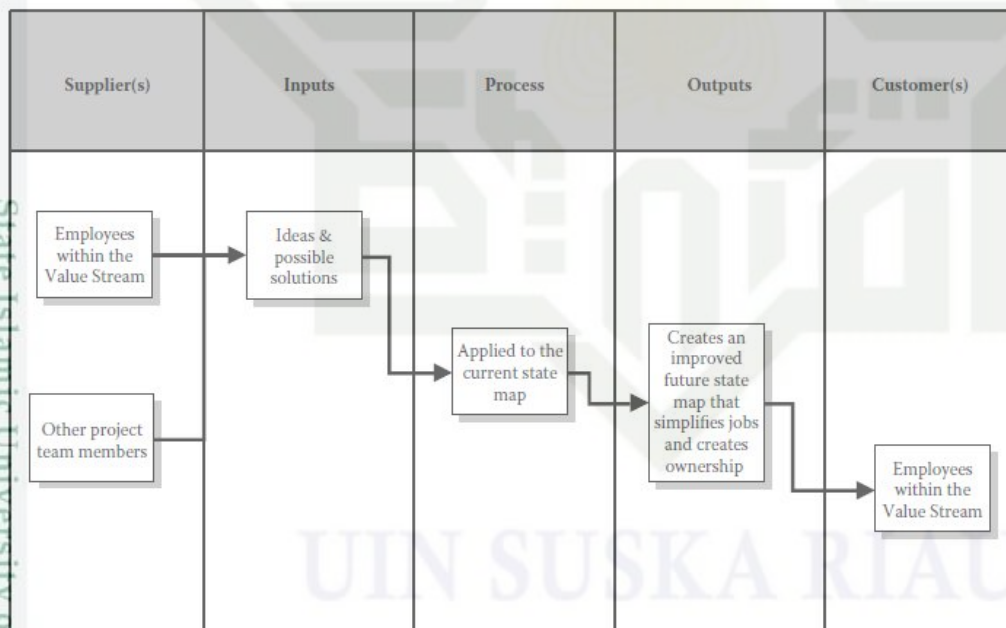
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

5. *Customers* adalah orang atau kelompok orang, atau sub proses yang menerima *outputs*. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub proses, maka sub proses sesudahnya dapat dianggap sebagai pelanggan internal (*internal customers*).

Langkah-langkah dalam membuat Diagram SIPOC adalah:

1. Membuat suatu wilayah diagram yang memungkinkan untuk diisi dengan elemen-elemen berkaitan. Diagram diberi keterangan *Supplier*, *Input*, *Process*, *Output*, dan *Customer* pada bagian atas.
2. Identifikasikan setiap level proses produksi.
3. Identifikasikan *output* dari setiap proses.
4. Identifikasikan konsumen yang akan menerima *output* dari proses.
5. Identifikasikan *input* yang diperlukan untuk setiap proses agar dapat berfungsi dengan baik.
6. Identifikasikan *supplier* dari *input* yang dibutuhkan proses.
7. Identifikasikan kebutuhan dari konsumen.



Gambar 2.5 Diagram SIPOC





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

## 2.5 Pengukuran Waktu Kerja *Stopwatch Time Study* (STS)

Pengukuran waktu kerja adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerjanya baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan diatas. Bila operator telah siap didepan mesin atau ditempat kerja yang waktu kerjanya akan diukur, maka penukuran memilih posisi tempat dia berdiri mengamati dan mencatat. Posisi ini hendaknya sedemikian rupa sehingga operator tidak terganggu gerakan-gerakannya ataupun merasa canggung karena terlampau merasa diamati, misalnya juga pengukur berdiri didepan operator. Posisi inipun hendaknya memudahkan pengukur mengamati jalannya pekerjaan sehingga dapat mengikuti dengan baik saat-saat suatu siklus atau elemen bermula dan berakhir. Umumnya posisi agak menyimpang dibelakang operator sejauh 1.5 meter merupakan tempat yang baik (Sutalaksana, 1979).

Setelah kita mendapatkan semua data dan waktu yang diinginkan kemudian kita akan melakukan perhitungan yang pada akhirnya kita akan mengetahui waktu baku dari suatu pekerjaan yang dilakukan oleh seorang operator (Sutalaksana, 1979).

Pertama kita akan mulai dengan menghitung rata-rata dari harga rata-rata sub group dengan rumus (Sutalaksana, 1979):

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} \quad \dots(2.1)$$

$\bar{X}$  = harga rata-rata dari sub group

$N$  = harga banyaknya group yang terbentuk

Setelah itu lanjutkan dengan menghitung *standardevasiasi* sebenarnya dari waktu penyelesaian dengan rumus :

$$\sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad \dots(2.2)$$

Dimana :

$N$  = jumlah pengamatan pendahuluan yang telah diamati

$X$  = waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kemudian setelah itu, dilanjutkan dengan menentukan batas control atas dan batas control bawah dengan menggunakan rumus :

$$BKA = \bar{X} + 2\sigma \quad BKB = \bar{X} - 2\sigma \quad \dots(2.3)$$

Dimana:

- = nilai koefisien
- = standar deviasi

Lalu dilanjutkan dengan menentukan jumlah pengukuran yang seharusnya dilakukan atau yang diperlukan dengan menggunakan rumus :

$$N' = \left[ \frac{s / r \sqrt{N \sum (Xi)^2 - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2 \quad \dots(2.4)$$

Dimana :

- = jumlah pengamatan yang telah dilakukan

Lalu dilanjutkan dengan menentukan waktu siklus yaitu waktu penyelesaian satu satuan produksi sejak bahan baku mulai diproses di tempat kerja yang bersangkutan. Misalnya waktu yang dibutuhkan untuk merakit pena adalah waktu yang dibutuhkan untuk menggabungkan bagian bawah pena, pegas, isi, dan bagian atasnya sehingga menjadi satu buah pena yang lengkap. Rumus waktu siklus adalah sebagai berikut.

$$W_s = \frac{\sum Xi}{N} \quad \dots(2.5)$$

Ket :

- $W_s$  = Waktu siklus
- $Xi$  = nilai ke-i dari data
- $N$  = jumlah pengamatan

Selanjutnya dilanjutkan dengan menentukan waktu normal adalah waktu yang didapat dari waktu siklus yang sudah dikalikan dengan faktor penyesuaian. Waktu normal dapat dihitung dengan persamaan :



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

$$W_n = W_s \times P$$

....(2.6)

Ket :

$W_n$  = Waktu normal

$W_s$  = Waktu siklus

$P$  = Penyesuaian

Lalu menentukan waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik. Waktu baku dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$W_b = W_n + (W_n \times l)$$

...(2.7)

Ket :

$W_b$  = Waktu baku

$W_n$  = Waktu normal

$l$  = Allowance (kelonggaran)

#### 2.5.1 Rating Factor

Yang dimaksud dengan *rating factor* (penyesuaian) adalah dimana selama pengukuran berlangsung, pengamat harus mengamati kewajaran kerja yang ditunjukkan oleh operator/pekerja. Cara menentukan faktor penyesuaian ini antara lain (Sutalaksana, 1979):

1. Cara Persentase

Besarnya faktor penyesuaian sepenuhnya ditentukan oleh pengukur melalui pengamatannya selama melakukan pengukuran.

2. Cara Shumard

Cara yang memberikan patokan-patokan penilaian melalui kelas-kelas *performance* kerja dimana setiap kelas mempunyai nilai sendiri-sendiri.

3. Cara Objektif

Cara yang memperhatikan 2 faktor yaitu kecepatan kerja dan tingkat kesulitan pekerjaan.



#### 4. Cara *Westinghouse*

Cara dimana ada 4 faktor yang menyebabkan tingkat kewajaran dalam bekerja, yaitu keterampilan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja, dan konsistensi pekerja.

### 2.5.2 Allowance (Kelonggaran)

kelonggaran diberikan untuk tiga hal yaitu untuk kebutuhan pribadi, kelonggaran untuk menghilangkan rasa *fatigue*, serta kelonggaran untuk hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Ketiganya ini merupakan hal-hal yang secara nyata dibutuhkan oleh pekerja dan yang selama pengukuran tidak diamati, diukur, dicatat, maupun dihitung. Karenanya sesuai pengukuran dan setelah mendapatkan waktu normal, kelonggaran perlu ditambahkan (Sutalaksana, 1979).

Tabel 2.2 Tabel Allowance

FAKTOR	CONTOH PEKERJAAN	KELONGGARAN (%)
<b>A. TENAGA YANG DIKELUARKAN</b>		EKIVALENPRIA WANITA BEBAN
1. Dapat diabaikan	Bekerja dimeja, duduk	Tanpa beban 0.0-6.0 0.0-6.0
2. Sangat ringan	Bekerja dimeja, berdiri	0.00-2.25 kg 6.0-7.5 6.0-7.5
3. Ringan	Menyekop, ringan	2.25-9.00 7.5-12.0 7.5-16.0
4. Sedang	Mencangkul	9.00-18.00 12.0-19.0 16.0-30.0
5. Berat	Mengayun palu yang berat	19.00-27.00 19.0-30.0
6. Sangat berat	Memanggul beban	27.00-50.00 30.0-50.0
7. Luar biasa berat	Memanggul karung berat	Diatas 50 kg
<b>B. SIKAP KERJA</b>		
1. Duduk	Bekerja duduk, ringan	0.0 – 1.0
2. Berdiri diatas dua Kaki	Badan tegak, ditumpu dua kaki	1.0 – 2.5
3. Berdiri diatas satu Kaki	Satu kaki mengerjakan alat kontrol	2.5 – 4.0
4. Berbaring	Pada bagian sisi, belakang atau depan badan	2.5 – 4.0
5. Membungkuk	Badan dibungkukkan bertumpu pada dua kaki	4.0 – 10.0

(Sumber: Sutalaksana, 1979)



Tabel 2.2 Tabel Allowance (Lanjutan)

FAKTOR	CONTOH PEKERJAAN	KELONGGARAN (%)	
<b>C. GERAKAN KERJA</b>			
1. Normal	Ayunan bebas dari bahu	0	
2. Agak terbatas	Ayunan terbatas dari palu	0 – 5	
3. Sulit	Membawa beban berat dengan satu tangan	0 – 5	
4. Pada anggota badan terbatas	Bekerja dengan tangan diatas kepala	5 – 10	
5. Seluruh anggota badan terbatas	Bekerja dilorong pertambangan yang sempit	10 – 15	
<b>D. KELELAHAN MATA *)</b>		<b>PENCAHAYAAN</b>	<b>BURUK</b>
1. Pandangan yang terputus-putus	Membawa alat ukur	BAIK 0.0 - 6.0	0.0-6.0
2. Pandangan yang hamper terusmenerus	Pekerjaan-pekerjaan yang teliti	6.0 - 7.5	6.0-7.5
3. Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah	Memeriksa cacat-cacat pada kain	7.5 - 12.	0 7.5-16.0
4. Pandangan terus menerus dengan fokus tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti	19.0-30.0	16.0-30.0
<b>E. KEADAAN TEMPERATUR TEMPAT KERJA **)</b>	<b>TEMPERATUR (OC )</b>	<b>KELEMBABAN, NORMAL, BERLEBIHAN</b>	
1. Beku	dibawah 0	Diatas 10	diatas 12
2. Rendah	0 – 13	10 – 5	12 – 5
3. Sedang	13 – 22	5 – 0	8 – 0
4. Normal	22 – 28	0 – 5	0 – 8
5. Tinggi	28 – 38	5 – 40	8 – 100
6. Sangat tinggi	diatas 38	diatas 40	diatas 100
<b>F. KEADAAN ATMOSFER ***)</b>			
1. Baik	Ruang yang berventilasi baik, udara segar	0	
2. Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan	0 – 5	
3. Kurang baik	Adanya debu beracun atau tidak beracun tapi banyak	5 – 10	
4. Buruk	Adanya bau-bauan berbahaya harus menggunakan alat pernafasan	10 – 20	

(Sumber: Satalaksana, 1979)



Tabel 2.2 Tabel Allowance (Lanjutan)

FAKTOR	CONTOH PEKERJAAN	KELONGGARAN (%)
<b>G. KEADAAN LINGKUNGAN YANG BAIK</b>		
1. Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah		0
2. Siklus kerja berulang-ulang antara 5 – 10 detik		0 – 1
3. Siklus kerja berulang-ulang antara 0 – 5 detik		1 – 3
4. Sangat bising		0 – 5
5. Jika faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas		0 – 5
6. Terasa adanya getaran lantai		5 – 10
7. Keadaan yang luar biasa		5 – 10

(Sumber: Sitalaksana, 1979)

\*) = kontras antara warna hendaknya diperhatikan

\*\*) = tergantung juga pada keadaan ventilasi

\*\*\*) = dipengaruhi juga oleh ketinggian tempat kerja dari permukaan laut dan keadaan iklim

kelonggaran untuk kebutuhan pribadi bagi Pria = 0-2,5%

Wanita = 2-5%

*Kelonggaran (l) = kelonggaran pribadi + kelonggaran menghilangkan rasa fatigue + kelonggaran untuk hambatan tak terhindarkan*

....(2.8)

## 2.6 Identifikasi Akar Masalah “5 W”

5 Why (5W) adalah metode pertanyaan yang digunakan untuk mengeksplorasi penyebab dari suatu masalah secara sistematis sehingga dapat dicari cara penanggulangan dari masalah yang terjadi. Berikut contoh penerapan 5W seperti terlihat pada Tabel berikut.

Tabel 2.3 Pertanyaan Investigasi “5W”

Tingkat Masalah	Why
Output/jam dibawah rencana produksi	Kapasitas mesin tidak sesuai dengan rencana produksi
Perencanaan produksi tidak sesuai dengan lapangan	Bagian perencanaan dan pengendalian produksi tidak melakukan perhitungan yang tepat



Tabel 2.3 Pertanyaan Investigasi “5W” (lanjutan)

Tingkat Masalah	Why
Bagian perencanaan produksi tidak kompeten	Manajer perencanaan produksi tidak turun langsung ke lapangan untuk melihat rantai produksi
Tingkat keahlian manajer produksi dibawah ekspektasi perusahaan	Manajer produksi tidak kompeten dalam melakukan perencanaan produksi
Manajer produksi tidak kompeten	Kebijakan pemilihan manajer produksi yang tidak tepat

## 2.7 Forecasting (Peramalan)

Peramalan biasanya dilakukan dalam rangka memberikan bantuan untuk pengambilan keputusan dan dalam perencanaan masa depan. Peramalan permintaan adalah aspek penting dari proses perencanaan produksi. Hal ini menyiratkan mengambil data historis dan memproyeksikan mereka ke masa depan, menggunakan metode, model atau intuisi matematika. Banyak faktor yang berhubungan dengan peramalan penjualan yang meliputi penjualan masa lalu, waktu tunggu produk, perencanaan iklan atau upaya pemasaran, keadaan ekonomi, perencanaan harga diskon, tindakan pesaing. Sedangkan peramalan yang buruk mempengaruhi habisnya stok atau persediaan yang berlebihan, tingkat pelayanan yang rendah, pemanfaatan sumber daya yang tidak efisien dan terganggunya rantai pasokan (Bagshaw, 2015).

Manajemen perusahaan harus mampu memprediksi permintaan produk perusahaan untuk menjadwalkan sumber dayanya agar mencapai pemanfaatan kapasitas maksimum dalam memenuhi permintaan tersebut. Peramalan Penjualan atau permintaan yang diharapkan tersebut diperlukan sebagai alat perencanaan dalam proses produksi. Prosedur perencanaan akan efektif jika mengetahui permintaan untuk produk beberapa periode mendatang. Hal ini diperlukan karena, jika permintaan bervariasi secara signifikan dari satu periode ke periode lain, faktor produksi juga akan berbeda secara signifikan dari periode tersebut. Ramalan penjualan harus dilakukan untuk menunjukkan perbedaan dalam permintaan produk untuk mengungkapkan fluktuasi dalam permintaan di masa mendatang untuk produk (Bagshaw, 2015).



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Membuat keputusan di bawah ketidakpastian akan kurang optimal dan mengalokasikan sumber daya di antara kegiatan logistik tanpa mengetahui produk apa yang akan dibutuhkan sangat sulit. Oleh karena itu, sangat penting bagi organisasi untuk melakukan beberapa jenis peramalan permintaan, setelah itu mereka mengkomunikasikan hasil peramalan tersebut. Prakiraan permintaan di masa mendatang mempengaruhi strategi promosi, alokasi kegiatan tenaga penjualan, harga dan riset pasar. Selain itu perkiraan juga menentukan jadwal produksi, pembelian dan strategi akuisisi (Bagshaw, 2015)..

Peramalan (*forecasting*) adalah istilah yang sangat populer di dunia bisnis, yang pada dasarnya adalah kegiatan yang berhubungan dengan meramalkan atau memproyeksikan hal-hal yang terjadi di masa lampau ke masa depan. Ramalan permintaan (*demand forecasting*) menyangkut peramalan permintaan yang akan datang berdasarkan permintaan yang lalu atau berdasarkan perhitungan tertentu. Ramalan permintaan mencakup dua kegiatan, yaitu (Indrajit, 2003):

1. Mengidentifikasi variabel-variabel yang mempengaruhi permintaan
2. Mengembangkan persamaan-persamaan yang menyatakan hubungan antara variabel-variabel tersebut dalam bentuk perhitungan matematis.

#### 2.7.1 Pola Permintaan

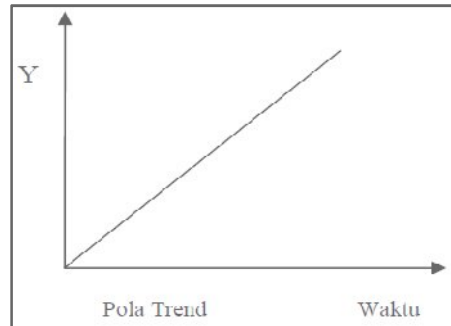
Salah satu hal yang menyulitkan perhitungan peramalan adalah fluktuasinya aktifitas permintaan sepanjang waktu. Sangat jarang dijumpai bahwa permintaan itu bersifat konstan dan merata sepanjang masa. Dilihat dari segi fluktuasi ini, pola permintaan dapat dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu kecenderungan (*trend*), Horizontal (*Stationer*) musiman (*seasonal*), siklikal, (*cyclical*), dan tak teratur (*irregular*) (Indrajit, 2003).

1. Kecenderungan (*trend*)

Kecenderungan adalah tendensi keseluruhan yang bersifat naik (berkembang) atau turun (berontraksi), atau rata tidak naik dan tidak turun selama jangka waktu yang lama.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

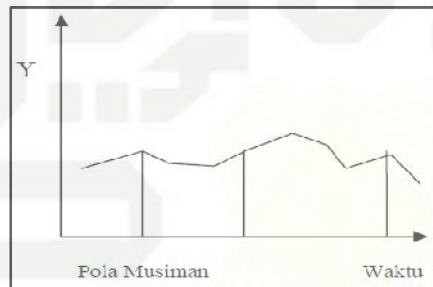
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.6 Pola Data *Trend*  
(Sumber: Indrajit, 2003)

#### 2. Variasi musiman (*seasonal variation*)

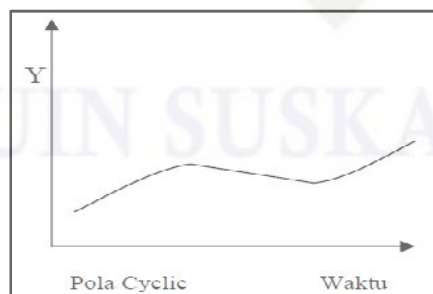
Adalah pola permintaan yang fluktuasi perubahannya terjadi secara lengkap dalam periode waktu satu tahun, dan fluktuasi ini berulang dari tahun ke tahun.



Gambar 2.7 Pola Data Musiman  
(Sumber: Indrajit, 2003)

#### 3. Variasi siklikal (*cyclical variation*)

Adalah pola permintaan yang fluktuasi perubahannya terjadi tidak mengikuti jangka waktu yang tetap tetapi bervariasi dari beberapa bulan sampai beberapa tahun. Pola permintaan ini berhubungan dengan siklus bisnis yang terjadi.



Gambar 2.8 Pola Data *Cyclic*  
(Sumber: Indrajit, 2003)



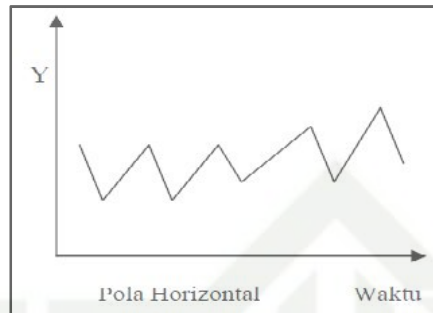
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### 4. Pola Horizontal

Pola data yang terjadi jika nilai data berfluktuasi disuatu nilai rata-rata yang konstan dengan demikian dapat dikatakan pola ini *stationary* pada fase hitungnya.



Gambar 2.9 Pola Data Horizontal  
(Sumber: Indrajit, 2003)

#### 5. Gerakan tak teratur (*irregular movements*)

Pola permintaan jenis ini dari waktu ke waktu terjadi secara tidak teratur dan sulit dijelaskan penyebabnya.

Dalam banyak hal, permintaan yang lumayan data diprediksi adalah jenis pola kecendrungan, musiman, dan siklikal. Meskipun demikian, selalu saja akan terjadi perbedaan antara perhitungan peramalan dan kenyataan sesungguhnya. Hal ini terjadi karena tidak semua variabel dan faktor yang menyebabkan berubahnya permintaan dapat diketahui dan dihitung.

Berikut merupakan tabel pemilihan teknik peramalan sesuai dengan pola data yang diketahui:

Tabel 2.4 Pemilihan Teknik Peramalan

No	Metode Peramalan	Pola Data
1	Sederhana	ST, T dan M
2	Rata-rata sederhana	ST
3	Rata-rata bergerak	ST
4	Pemulusan Eksponensial	ST
5	Regresi Sederhana	T
6	Regresi Berganda	M dan S
7	Dekomposisi klasik	M

(Sumber: Arsyad, 1994)

Tabel 2.4 Pemilihan Teknik Peramalan (Lanjutan)

No	Metode Peramalan	Pola Data
8	Model Trend Eksponensial	T
9	<i>Box-Jenkins</i>	ST, T, S dan M
10	Model Ekonometri	S
11	Reg. Berganda Runtut Waktu	T dan M

(Sumber: Arsyad, 1994)

Keterangan: ST= *Stationer*, T= *Trend*, M= Musiman, S= Siklis

## 2.7.2 Teknik Peramalan

Pada peramalan terdapat dua pendekatan sebagai berikut (Gaspersz, 1998):

1. Pendekatan Kualitatif Peramalan kualitatif merupakan peramalan yang dilakukan oleh para ahli atau pakar.
2. Pendekatan Kuantitatif Pendekatan kuantitatif adalah peramalan yang merupakan analisis dari data masa lalu untuk mendapatkan kebijaksanaan di masa yang akan datang. Metode kuantitatif terdiri atas dua teknik, yaitu
  - a. Teknik Deret Berkala (*Time Series*)

- 1) Model rata – rata bergerak (*Moving Average*)

$$F_t = \frac{\sum (\text{Permintaan dalam periode } n \text{ terdahulu})}{n} \quad \dots(2.9)$$

- 2) Model rata – rata bergerak Terbobot (*Weighted Moving Average*)

$$F_t = \frac{\sum (\text{Bobot periode } n) (\text{permintaan aktual periode } n)}{\sum \text{Pembobotan}} \quad \dots(2.10)$$

- 3) Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

$$F_t = F_{t-1} + (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad \dots(2.11)$$

Dimana:

$F_t$  = Nilai ramalan periode ke-t

$F_{t-1}$  = Nilai ramalan periode waktu yang lalu

$A_{t-1}$  = Nilai aktual periode waktu yang lalu

= Konstanta pemulusan

- 4) Analisis Garis Kecendrungan (*Trend Line Analysis*)

Metode analisis garis kecendrungan dipergunakan sebagai model peramalan apabila pola historis dari data aktual permintaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menunjukkan adanya suatu kecenderungan menaik atau menurun dari waktu ke waktu. Metode ini dapat digambarkan dengan persamaan berikut ini:

$$Y = a + bx \quad \dots(2.12)$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad \dots(2.13)$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} \quad \dots(2.14)$$

Dimana:

Y = Nilai ramalan permintaan pada period ke-t

a = intersep dari persamaan garis lurus

b = slope dari persamaan garis lurus

x = indeks waktu

n = banyaknya periode waktu

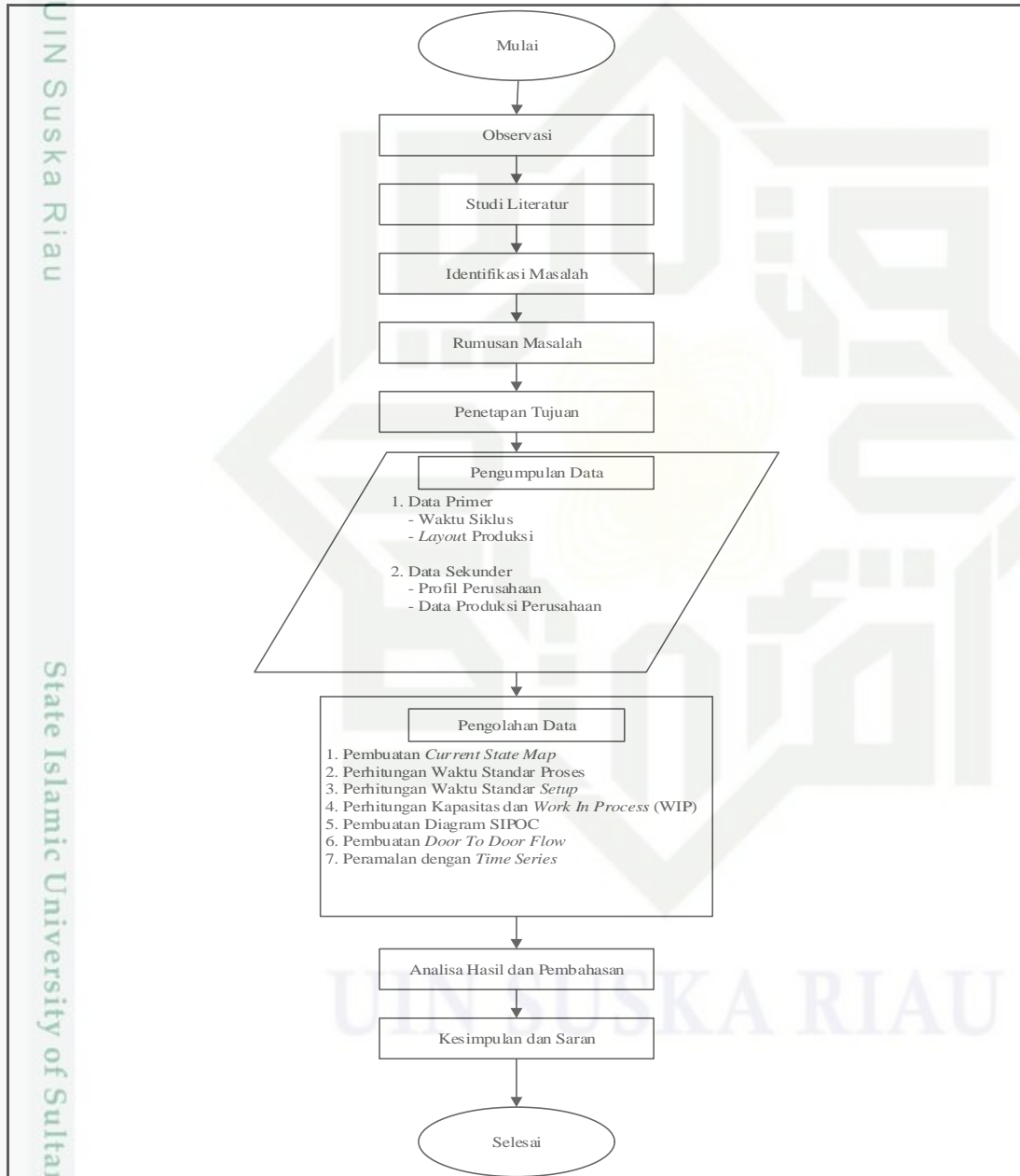
y = variabel permintaan (data permintaan aktual)

- Metode Eksplanatoris atau Kausal. Metode yang termasuk ke dalam metode eksplanatoris ini adalah metode regresi.



### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dilalui peneliti mulai dari pengumpulan data sampai dengan penarikan kesimpulan yang membentuk sebuah alur yang sistematis. Tahapan penelitian dipaparkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.1 Observasi

Observasi langsung perlu dilakukan untuk memperoleh data-data teraktual, pada penelitian ini observasi langsung bertujuan untuk memperoleh data waktu siklus dari tiap kegiatan produksi dan juga untuk melihat *layout* perusahaan.

### 3.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari informasi dan teori-teori pendukung yang berkaitan dalam pemecahan masalah, seperti teori mengenai *Lean Manufacturing*, Metode *Value Stream Mapping* (VSM), Diagram SIPOC, Pengukuran kerja dengan metode *stopwatch time study*, Identifikasi akar masalah dengan *5 why*, *Forecasting*.

### 3.3 Identifikasi Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka dapat diketahui penyebab dari permasalahan tersebut berkaitan dengan *waste* waktu pada proses produksi, transportasi material dan pembakuan kerja dari tiap-tiap operator.

### 3.4 Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan hasil dari identifikasi masalah yakni berupa pertanyaan yang nanti akan diperoleh jawaban melalui tahapan pengolahan data dan berakhir pada kesimpulan. Rumusan masalah yang telah dibuat mengarah pada perencanaan rancangan perbaikan proses untuk meminimalisir *waste* pada aliran proses vulkanisir.

### 3.5 Tujuan Penelitian

Penetapan tujuan penelitian merupakan suatu target yang ingin dicapai dalam upaya menjawab segala permasalahan yang sedang diteliti. Suatu penelitian perlu menetapkan suatu tujuan yang jelas, nyata dan terukur.

### 3.6 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah suatu prosedur dalam menentukan sumber data yang telah direncanakan yang berhubungan dengan masalah yang diteliti, dimana peneliti sangat perlu mempertimbangkan beberapa hal seperti



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tenaga, waktu dan faktor-faktor pendukung maupun penghambat. Pada penelitian ini teknik pengumpulan data dilakukan adalah:

### 3.6.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung. Pengumpulan data primer ini dilakukan dengan mengamati secara langsung di perusahaan dan meminta keterangan serta mewawancarai karyawan yang terlibat langsung. Adapun data yang diperoleh adalah waktu siklus dari tiap proses produksi.

### 3.6.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang tidak langsung diamati oleh peneliti. Data ini berasal dari historis perusahaan. Informasi yang didapatkan dari jenis data ini adalah informasi yang telah tersedia di perusahaan. Beberapa data untuk pengolahan diantaranya:

1. Profil Perusahaan
2. Data Produksi Perusahaan
3. *Layout* perusahaan

### 3.7 Pengolahan Data

Pengolahan data digunakan sebagai langkah peneliti untuk mendapatkan sebuah kesimpulan yang dapat diambil dengan melakukan perhitungan matematis terhadap aliran produksi. Data yang dikumpulkan, kemudian diolah agar dapat digunakan dalam penelitian. Tahapan-tahapan dalam pengolahan data yang dilakukan untuk menjawab pertanyaan yang ada pada tujuan. Adapun tahapan tersebut adalah:

1. Membuat *current state map*, yang bertujuan untuk menggambarkan kondisi awal dari rantai produksi
2. Perhitungan waktu kerja menggunakan metode *Stopwatch Time Study*, untuk mengetahui waktu siklus, waktu normal dan waktu baku dari tiap-tiap proses yang dilakukan selama proses produksi.





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Membuat diagram SIPOC, yang bertujuan untuk melihat aliran proses yang terdapat dilantai produksi.
4. Melakukan *forecasting*
5. Pembuatan *value stream mapping*, yang bertujuan untuk menggambarkan kegiatan yang memperoleh *value added* atau *non value added*.

### 3.8 Analisa Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan yang dilakukan, maka selanjutnya peneliti dapat menganalisa lebih mendalam dari hasil pengolahan data. Analisa dengan mempertimbangkan aspek-aspek yang membantu dalam perbaikan seperti menggunakan 5 why untuk mencari akar permasalahan, setelah diketahui akar permasalahannya selanjutnya dilakukan pembentukan *future state mapping* dengan pendekatan *lean manufacturing*.

### 3.9 Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dari analisa dan hasil perhitungan yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan untuk menjawab dari tujuan yang telah dijabarkan. Langkah terakhir adalah pemberian saran.



## BAB V ANALISA

### 5.1 Analisa Waktu Standar Proses

#### 1. Analisa Waktu Normal

Perhitungan waktu normal pada tiap stasiun kerja mempertimbangkan faktor penyesuaian yang bertujuan untuk melihat tingkat kewajaran atau ketidakwajaran operator dalam bekerja. Faktor penyesuaian ini lebih melihat pada kemampuan masing-masing operator, seberapa baik *skill* dari masing-masing operator dan seberapa konsisten operator menyelesaikan pekerjaannya

#### 2. Analisa Waktu Standar Operasi

Perhitungan waktu standar operasi pada tiap stasiun kerja mempertimbangkan *allowance* (kelonggaran). Dimana *allowance* yang diberikan tentunya berbeda untuk tiap stasiun tergantung dengan kondisi lingkungan kerja, posisi kerja, tingkat kesulitan pekerjaan dan lain sebagainya. Seperti pada stasiun inspeksi awal dan inspeksi akhir diperoleh total nilai *allowance* sebesar 14,5 jauh berbeda dengan total nilai *allowance* untuk stasiun *chambering* sebesar 40,8. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan kerja yang berbeda dimana untuk proses inspeksi awal dan inspeksi akhir dilakukan ditempat terbuka dengan suhu lingkungan normal, berbeda dengan proses *chambering* dimana kondisi lingkungan kerja dengan suhu panas.

### 5.2 Analisa Kapasitas Harian dan *Work in Process* (WIP)

Berdasarkan perhitungan rata-rata jumlah permintaan ban periode Januari 2018 sampai Desember 2018 diperoleh rata-rata jumlah kapasitas harian sebesar 61 unit ban. Pada Gambar 4.14 terlihat terjadi *work in process* pada 3 stasiun kerja yaitu *buffing*, *skiving* dan *envolving*, hal ini dikarenakan kapasitas dari ketiga stasiun tersebut rendah yang mana mengakibatkan proses pada stasiun berikutnya terganggu.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sunan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### 5.3 Analisa Peramalan Jumlah Permintaan Ban Vulkanisir

Perhitungan permalan disini bertujuan untuk menjadi gambaran jumlah produksi dan logistik penunjang produksi sehingga perusahaan bisa memperkirakannya, selain itu juga untuk menentukan kapasitas produksi yang ideal untuk perusahaan. Berdasarkan hasil pengolahan dengan *software QM* metode yang terpilih adalah metode *trend projection* dikarenakan memiliki nilai *error* (tingkat kesalahan) dan persentase *error* yang lebih kecil.

### 5.4 Analisa Value Added (VA) dan Non Value Added (NVA)

Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh *non value added time* sebesar 8% (22,1 menit) dari total waktu produksi sebesar 289,28 menit. Besarnya *non value added* didominasi oleh *waiting time*, yaitu sebesar 16,12 menit (73% dari total *non value added time*). Besarnya *waiting time* dikarenakan terjadinya *work in process* yang terjadi di 3 stasiun yaitu *buffing*, *skiving* dan *chambering*.

### 5.5 Analisa Akar Permasalahan Pemborosan

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan pendekatan *5 why*, dapat diketahui *waste* yang terjadi di rantai produksi didominasi oleh *waiting time* dan transportasi. Hal ini disebabkan terbatasnya jumlah operator dan mesin yang tersedia, tidak adanya *material handling* untuk memindahkan material dan juga tidak teraturnya area kerja dimana tata letak mesin yang tidak baraturan mengakibatkan operator harus melakukan gerakan bolak-balik sehingga aliran proses produksi yang panjang menjadi lebih panjang lagi.

Selain itu untuk *waiting time* dipengaruhi hasil perhitungan *takt time* yang lebih rendah dibanding *cycle time*, dapat dilihat pada Tabel 4.21. Karena Pada proses produksi ban vulkanisir ini termasuk jenis aliran produksi *Flow Shop* yang setiap prosesnya berurutan maka apabila terjadi keterlambatan pada suatu proses operasi maka akan berdampak pada proses selanjutnya.

#### 1. Stasiun *Buffing*

Pada stasiun *buffing* waktu siklusnya sedikit lebih besar dari *takt time* karena terdapat *scrap* yang harus dibersihkan terlebih dahulu setiap akan menghaluskan ban.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 2. Stasiun *Skiving*

Pada stasiun *skiving* waktu siklusnya jauh lebih besar dibanding *takt time* karena kapasitas harian tidak mampu memenuhi permintaan konsumen. Untuk itu dibutuhkan penambahan mesin dan operator menjadi 2 mesin, sehingga kapasitas harian yang awalnya 35 unit naik menjadi 70 unit sehingga bisa memenuhi permintaan konsumen dan mengimbangi kapasitas antar stasiun. Pada stasiun *skiving* yang awalnya terdapat *work in process* sebesar 26 unit saat ini sudah tidak terdapat *work in process* lagi. Keseimbangan lintasan dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Keseimbangan Lintasan Perbaikan

### 3. Stasiun *Envolving*

Pada stasiun *envolving* waktu siklusnya sedikit lebih besar dibanding *takt time*, hal ini lebih dikarenakan area lingkungan kerja pada proses *envolving* dekat dengan mesin *chamber* sehingga suhu lingkungan menjadi lebih tinggi dan sedikit banyak mengganggu kinerja operator disekitarnya.

## 5.6 Analisa *Future State Map*

### 1. Melakukan Usulan *Layout* Perbaikan

Gambar *layout* awal dari rantai produksi di CV. Bola Mas dapat dilihat pada Gambar 1.2. *Layout* awal ini dinilai kurang efisien dalam mendukung produktivitas operator. Hal ini dikarenakan pada *layout* awal terda stasiun kerja yang berhubungan terletak berjauhan. Selain itu tata letak mesin ada yang masih tidak beraturan yang menyebabkan operator melalui rute yang lebih jauh dan bolak balik. Begitu juga dengan lokasi penempatan bahan setengah jadi yang menghambat transportasi.

Untuk meminimalkan *transportation waste* yang terjadi, penulis memberikan usulan *layout* perbaikan, dimana *layout* usulan menggunakan jenis *layout* produk (*Product layout*), dimana tata letak fasilitas produksi

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

diatur berdasarkan pada urutan proses produksi yang ada, sehingga operator tidak perlu lagi melalui rute yang bolak balik. *Layout* usulan dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.2 *Layout* Usulan

#### 2. Penambahan *Material Handling*

Usulan penggunaan *material handling* agar memudahkan saat pemindahan bahan baku, bahan setengah jadi dan bahan jadi. Saat ini untuk pemindahan produk masih manual yaitu dengan menggelindingkan ban ke stasiun yang dituju. Diharapkan untuk kedepannya agar disediakan *material handling* minimal berupa *handtruck* untuk mempermudah proses produksi dan mengurangi pemborosan waktu transportasi.

#### 3. Penambahan Mesin dan Operator

Penambahan operator dan mesin dilakukan berdasarkan perhitungan *takt time*, kapasitas harian dan *work in process*. Dapat dilihat terdapat *work in process* pada tiga stasiun yaitu stasiun *buffing*, *skiving* dan *envolving*. Terutama pada stasiun *skiving* yang memiliki *work in process* yang tinggi. Pada stasiun *skiving* waktu siklusnya jauh lebih besar dibanding *takt time* karena kapasitas harian tidak mampu memenuhi permintaan konsumen.

Untuk itu dibutuhkan penambahan mesin dan operator menjadi 2 mesin, sehingga kapasitas harian yang awalnya 35 unit naik menjadi 70 sehingga bisa memenuhi permintaan konsumen dan mengimbangi kapasitas antar stasiun



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. *Waste* yang terdapat di lantai produksi vulkanisir ban didominasi oleh *waiting time* dan *transportation*. Dari kedua *waste* tersebut *waiting time* memiliki persentase tertinggi yaitu sebesar 73%.
2. Ada 3 usulan perbaikan guna mengurangi *waste* yang terdapat di lantai produksi vulkanisir ban. Pertama dengan mengatur ulang tata letak fasilitas pabrik menjadi tata letak berdasarkan aliran produk (*Product Layout*). Kedua dengan penggunaan *material handling* berupa *handtruck*. Ketiga dengan penambahan mesin dan operator pada proses *skiving*.

### 6.2 Saran

Saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Bagi perusahaan, bisa mempertimbangkan usulan perbaikan yang diberikan pada penelitian ini untuk dapat mengurangi permasalahan yang terjadi di lantai produksi
2. Bagi penelitian selanjutnya menambah metode lainnya sebagai perbandingan sehingga hasil yang dicapai menjadi lebih maksimal.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR PUSTAKA

- AZwir, Hery Hamdi. Setyanto, Agus Kurniawan. “*Analisis Penerapan Lean Manufacturing pada Penurunan Cacat Feed Roll Menggunakan Metode PDCA*”. Jurnal Rekayasa Sistem Industri Vol. 6 No. 2 ISSN 2339-1499. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Presiden. Bekasi. 2017.
- Bagshaw, Karibo B. “*Lead Time Uncertainties, Average Inventory and Scheduling Practice on Manufacturing Firms in Nigeria*”. International Review of Management and Business Research Vol. 4 Issue.4. Department of Management Rivers State University of Science and Technology Port Harcourt. Nigeria, 2015.
- Gaspersz, Vincent. “*Production Planning and Inventory Control*”. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1998.
- Hazmi, Farah Widyan. dkk. “*Penerapan Lean Manufacturing untuk Mereduksi Waste di PT. ARISU*”. Jurnal Teknk ITS Vol. 1 No 1 ISSN 2301-9271. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya. 2012.
- Hidayat, Rahmat. dkk. “*Penerapan Lean Mnuufacturing Untuk Mengurangi Waste pada Produk Plywood* “. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri Vol. 2 No. 5. Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya. Malang. 2017.
- Indrajit, Richardus Eko dan Djokopranoto Richardus. “*Manajemen Persediaan*”. PT Grasindo, Jakarta, 2003.
- M. Feld, William. “*Lean Manufacturing: Tools, Techniques and How To Use Them.*” The St. Lucie Press. APICS Series on Resource Mangement. 2001.
- Octaviany, Ireyna Nissa. dkk. “*Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste Waiting pada Proses Produksi Hanger Sample di CV. ABC Offser*”. Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri Vol. 4 No. 1. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University. 2017.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Prayogo, Thomas. *“Identifikasi Waste dengan Menggunakan Value Stream Mapping di Gudang PT. XYZ”*. Jurnal Titra Vol. 1 No. 2 ISSN 1129-1260 . Fakultas Teknologi Industri. Universitas Kristen Petra. Surabaya. 2013
- Sutalaksana, Iftikar Z dkk. *“Teknik Tata Cara kerja”*. Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung, Bandung. 1979.







## ANALISIS WASTE PADA ALIRAN PROSES PRODUKSI VULKANISIR BAN MENGGUNAKAN LEAN MANUFACTURING DAN VALUE STREAM MAPPING (VSM) DI CV. BOLA MAS

Ayub Setiawan<sup>1</sup> Nofirza, S.T., M.Sc<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293  
Email: ayuuub.setiawan@gmail.com

### ABSTRAK

CV. Bola Mas merupakan perusahaan vulkanisir ban di Pekanbaru yang melakukan proses daur ulang ban bekas mengalami permasalahan pemborosan waktu dan transportasi dilantai produksinya. Tujuan penelitian ini adalah memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan pada lantai produksi dengan mengidentifikasi pemborosan tersebut dan memanfaatkan penerapan Lean Manufacturing dan Value Stream Mapping (VSM). Pengolahan data dilakukan dengan membuat Current State Map dengan menghitung waktu standar proses, kapasitas produksi dan work in process. Kemudian dilanjutkan dengan membuat door to door flow dan peramalan menggunakan time series. Berdasarkan hasil penelitian teridentifikasi 2 jenis pemborosan yang terdapat di lantai produksi, yaitu: waiting time dan transportation. Hasil penelitian memerlukan 3 usulan perbaikan yaitu: pengaturan ulang tata letak fasilitas pabrik berdasarkan urutan proses produksi (product layout), penambahan material handling berupa handtruck dilantai produksi dan penambahan 1 unit mesin serta operator pada stasiun skiving.

**Kata kunci:** Vulkanisir Ban, Pemborosan, Lean Manufacturing, Value Stream Mapping.

### ABSTRACT

CV. Bola Mas is a company of tire vulcanizing in Pekanbaru That perform the process of recycling the former tire experiencing the problem of waste time and transportation on the production. The purpose of this research is to provide improvement proposals to reduce waste on the production floor by identifying such waste and utilizing the application of Lean Manufacturing and Value Stream Mapping (VSM). Data processing by creating the Current State Map by calculating the standard time of the process, production capacity and work in process. Then proceed with making door to door flow and forecasting using time series. found on the production floor, that is: waiting time and transportation. The results of the study require 3 proposed improvements, namely: rearranging the layout of factory facilities based on the order of the production process (product layout), adding material handling in the form of handtruck on the production floor and adding 1 unit of machine and operator at the skiving station.

**Keywords:** Vulkanisir Ban, Pemborosan, Lean Manufacturing, Value Stream Mapping.

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau

<sup>2</sup> Dosen Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau



## Pendahuluan

Era globalisasi menuntut segala aspek kehidupan seluruh masyarakat untuk berubah, lebih berkembang dan maju. Salah satu ciri globalisasi dalam bidang industri saat ini adalah persaingan kompetitif sehingga menuntut setiap perusahaan untuk meningkatkan nilai tambah pada tiap produk yang dihasilkannya. Begitu juga bagi perusahaan yang bergerak dibidang jasa industri tentu kepuasan pelanggan harus sangat diperhatikan. Untuk itu pihak perusahaan perlu mengatur aliran proses produksinya agar tidak terjadi keterlambatan dengan mengurangi aktivitas yang menyebabkan pemborosan (*waste*) seperti waktu menunggu dan transportasi.

Menurut Gasperz (1998, dikutip oleh Hazmi 2012) *Lean Manufacturing* merupakan pendekatan sistematis untuk mengeliminasi pemborosan dan mengubah proses. Hal ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan dengan perbaikan kontinu. *Lean Manufacturing* mendorong terciptanya fleksibilitas pada sistem produksi yang mampu beradaptasi secara cepat terhadap perubahan kebutuhan pelanggan dengan sistem produksi yang ramping dengan persediaan yang rendah. Selain itu, pendekatan ini dapat mengurangi unnecessary inventory, menambah pengetahuan mengenai proses produksi, menghemat biaya, pengurangan cacat sehingga kualitas meningkat, mengurangi lead time produksi dan mengurangi pemborosan.

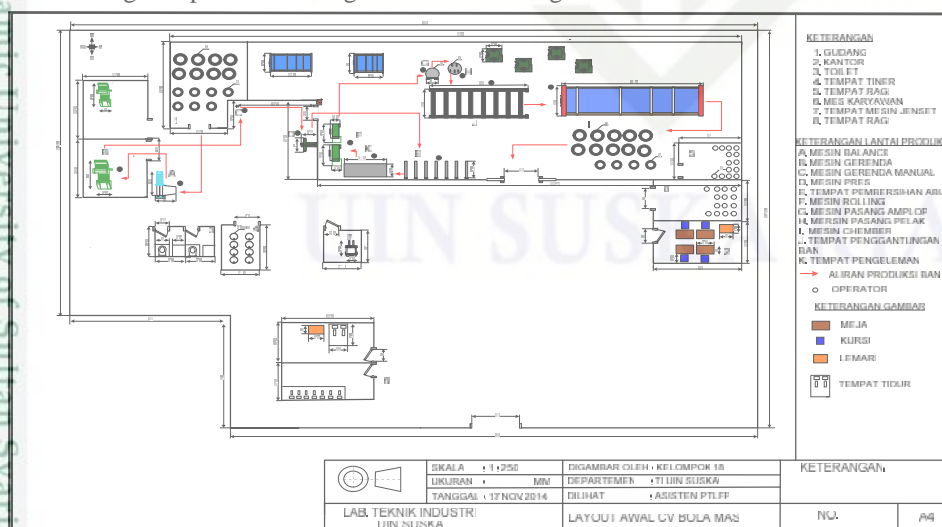
CV. Bola Mas merupakan perusahaan yang bergerak di bidang vulkanisir ban yang terletak di jalan siak II Pekanbaru, Riau. Pabrik yang dirintis oleh Ibu Liana Gorinta dan dipimpin oleh Bapak Wadi selaku mandor ini melakukan kegiatan produksi dengan cara mendaur ulang (*recycle*) ban bekas agar dapat kembali digunakan

dengan menambahkan ragi baru pada permukaan ban. Vulkanisir Ban adalah suatu proses terhadap ban yang sudah gundul melalui beberapa tahapan dan ditempel kembali bunga yang baru dengan sistem masak dingin atau *curing* dengan menggunakan *temperature* yang rendah agar tidak merusak *casing* ban itu sendiri melalui mesin *Chamber* untuk proses dingin sehingga ban tersebut kembali seperti ban baru.

Perusahaan ini merupakan tipe perusahaan produksi jasa dengan bahan baku produksi didapatkan dari agen-agen penyalur dan juga konsumen perseorangan, sedangkan perusahaan ini hanya akan menyediakan bahan baku tambahan seperti ragi ban, gum, linier dan bahan baku lainnya.

Aliran produksi proses vulkanisir ban pada CV. Bola Mas terdiri dari sepuluh stasiun kerja yaitu stasiun inspection, stasiun buffing, stasiun skiving, stasiun repairing, stasiun cementing, stasiun filling rubber, stasiun building, stasiun envolving, stasiun chambering dan stasiun finishing.

Pada CV. Bola Mas ini tidak semua proses dilakukan dengan mesin, hanya terdapat 7 jenis mesin yang digunakan, yaitu mesin *balance*, mesin *buffing*, mesin *press*, mesin *rolling*, mesin pasang *amplop*, mesin pasang *velg* dan mesin *chamber*. Tata letak CV Bola Mas merupakan tata letak proses, yaitu berdasarkan proses merupakan metode pengaturan dan penempatan fasilitas dimana fasilitas yang memiliki tipe dan spesifikasi sama ditempatkan ke dalam satu departemen. Tata letak proses *layout* digunakan untuk perusahaan yang mempunyai produk bervariasi dan diproduksi dalam jumlah kecil. Jika produk tidak dapat dibakukan atau jumlah jumlah komponen yang sama prosesnya sedikit, maka tata letak berdasarkan proses lebih tepat digunakan.



Gambar 1 *Layout* Awal Perusahaan



Pada CV. Bola Mas ini tidak semua proses dilakukan dengan mesin, hanya terdapat 7 jenis mesin yang digunakan, yaitu mesin *balance*, mesin *buffing*, mesin *press*, mesin *rolling*, mesin pasang *amplop*, mesin pasang *velg* dan mesin *chamber*.

Selama periode Januari 2018-Desember 2018 permintaan ban fluktuatif, dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Data Produksi CV. Bola Mas Bulan Januari sampai Oktober 2018

No	Bulan	Total (Unit)
1	Januari 2018	1680
2	Februari 2018	1611
3	Maret 2018	1573
4	April 2018	1666
5	Mei 2018	1622
6	Juni 2018	1587
7	Juli 2018	1631
8	Agustus 2018	1656
9	September 2018	1598
10	Oktober 2018	1572
11	November 2018	1585
12	Desember 2018	1611

(Sumber: Pengumpulan Data 2018)

Pada Tabel 1.2 dapat dilihat di bulan Januari terdapat keterlambatan penyerahan ban vulkanisir kepada konsumen. Keterlambatan ini salah satunya dipengaruhi oleh tidak optimalnya proses produksi.

Tabel 1.2 Data Keluar-Masuk Ban Vulkanisir 1 Januari-18 Januari 2018

Tanggal Kedatangan	Pemilik	Jenis Ban	Jmlh (Roll)	Tanggal Keluar	Ket
1 Jan 2018	BKR	1000-20	88	4 Jan 2018	-
	Bpk Im	750-16	12	4 Jan 2018	-
	PT. RAP	1000-20	19	5 Jan 2018	-
2 Jan 2018	Gartindo V	1000-20	75	6 Jan 2018	-
		750-16	25		
3 Jan 2018	BKR	1000-20	95	9 Jan 2018	+ 2 hari
		750-16	5		
	Muaro B	1000-20	25	9 Jan 2018	+ 2 hari
4 Jan 2018	Gartindo V	1000-20	85	10 Jan 2018	+ 2 hari
		750-16	15		
5 Jan 2018	Tunas 15	700-14	16	10 Jan 2018	-
	Bpk Zamri	1000-20	8	10 Jan 2018	-
6 Jan 2018	BKR	1000-20	90	11 Jan 2018	-
		750-16	10		
8 Jan 2018	Bpk Sahrial	750-16	14	11 Jan 2018	-
9 Jan 2018	Gartindo V	1000-20	80	15 Jan 2018	+ 1 hari
		750-16	20		
10 Jan 2018	BKR	1000-20	77	15 Jan 2018	+ 1 hari
		750-16	23		
	PT. SIR	750-16	19	15 Jan 2018	-
11 Jan 2018	Alahan P	1000-20	20	15 Jan 2018	-
	Bpk Siagian	750-16	10	15 Jan 2018	-
12 Jan 2018	Gartindo V	Muaro B	33	18 Jan 2018	+ 2 hari
		1000-20	70		
		750-16	30	17 Jan 2018	+ 1 hari



Pada CV. Bola Mas ini tidak semua proses dilakukan dengan mesin, hanya terdapat 7 jenis mesin yang digunakan, yaitu mesin *balance*, mesin *buffing*, mesin *press*, mesin *rolling*, mesin pasang *amplop*, mesin pasang *velg* dan mesin *chamber*.

Selama periode Januari 2018-Desember 2018 permintaan ban fluktuatif, dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Data Produksi CV. Bola Mas Bulan Januari sampai Oktober 2018

No	Bulan	Total (Unit)
1	Januari 2018	1680
2	Februari 2018	1611
3	Maret 2018	1573
4	April 2018	1666
5	Mei 2018	1622
6	Juni 2018	1587
7	Juli 2018	1631
8	Agustus 2018	1656
9	September 2018	1598
10	Oktober 2018	1572
11	November 2018	1585
12	Desember 2018	1611

(Sumber: CV. Bola Mas, 2018)

Dalam proses produksi ban vulkanisir masih banyak dijumpai pemborosan-pemborosan yang terjadi, seperti karyawan yang menganggur, merokok dan bercerita. Pada bagian transportasi *material handling* yang digunakan masih manual terlihat saat pemindahan ban dari masing-masing proses dilakukan dengan menggelindingkan ban yang mana akan membutuhkan waktu yang cukup lama. Selain itu terdapat *work in process* ditiap mesin produksi dapat dilihat pada Gambar 1.2



Gambar 2 Penumpukan dan Pemindahan Ban

Gambar 1.2 terlihat *work in process* yang terjadi pada stasi *skiving* (perataan ban) dan stasiun *filling rubber* (pemberian *cushion gum*), selain itu tampak *material handling* yang digunakan masih manual dengan cara operator menggelindingkan ban.

Pada Tabel 1.2 dapat dilihat di bulan Januari terdapat keterlambatan penyerahan ban vulkanisir kepada konsumen. Keterlambatan ini salah satunya dipengaruhi oleh tidak optimalnya proses produksi.

Tabel 1.2 Data Keluar-Masuk Ban Vulkanisir 1 Januari-18 Januari 2018

Tanggal Kedatangan	Pemilik	Jenis Ban	Jmlh	Tanggal Keluar	Ket
1 Jan 2018	BKR	1000-20	88	4 Jan 2018	-
	Bpk Im	750-16	12	4 Jan 2018	-
2 Jan 2018	PT. RAP	1000-20	19	5 Jan 2018	-
	Gartindo V	1000-20	75	6 Jan 2018	-
3 Jan 2018	BKR	1000-20	95	9 Jan 2018	+ 2 hari
	Muaro B	750-16	5	9 Jan 2018	+ 2 hari
4 Jan 2018	Wahana	1000-20	25	8 Jan 2018	-
	Gartindo V	700-14	33	8 Jan 2018	-
5 Jan 2018	Tunas 15	1000-20	85	10 Jan 2018	+ 2 hari
	Bpk Zamri	750-16	15	10 Jan 2018	+ 2 hari
6 Jan 2018	BKR	700-14	16	10 Jan 2018	-
	Bpk Sahrial	1000-20	8	10 Jan 2018	-
7 Jan 2018	BKR	1000-20	90	11 Jan 2018	-
	Gartindo V	750-16	10	11 Jan 2018	-
8 Jan 2018	BKR	750-16	14	11 Jan 2018	-
	Gartindo V	1000-20	80	15 Jan 2018	+ 1 hari
9 Jan 2018	BKR	750-16	20	15 Jan 2018	+ 1 hari
	PT. SIR	1000-20	77	15 Jan 2018	+ 1 hari
10 Jan 2018	Alahan P	750-16	19	15 Jan 2018	-
	Siagian	1000-20	20	15 Jan 2018	-
11 Jan 2018	Muaro B	750-16	10	15 Jan 2018	-
	Gartindo V	1000-20	33	18 Jan 2018	+ 2 hari
		750-16	70	17 Jan 2018	+ 1 hari
		1000-20	30	17 Jan 2018	+ 1 hari

(Sumber: CV. Bola Mas, 2018)

Berdasarkan latar belakang yg diuraikan manajemen produksi yang dilakukan pihak perusahaan masih belum maksimal karena jika dilihat masih banyak terjadi *waste-waste* yang terjadi pada saat produksi berlangsung. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian untuk meminimalisir *waste* yang terjadi pada saat produksi menggunakan pendekatan *lean manufacturing* dan *value stream mapping*.

## 2. Tinjauan Pustaka

*Lean Manufacturing* adalah salah satu upaya untuk mengefesiensikan sistem dengan mereduksi pemborosan. Lima elemen penting dari *lean manufacturing* adalah siklus manufaktur, organisasi, pengendalian proses, *metrics*, dan logistik.

Adapun langkah-langkah penerapan *lean manufacturing* pada sebuah perusahaan adalah sebagai berikut (Feld, 2001):

1. Evaluasi ketiga pemikiran dasar dalam perubahan *cultural*
2. Tuntaskan evaluasi sistem manufacturing yang digunakan sekarang.
3. Menerapkan hasil pembelajaran dari hasil evaluasi pencapaian.
4. Pendokumentasian kondisi dari *current value stream*.
5. *Redesign* untuk mengurangi pemborosan.

Berikut ini adalah tujuh pemborosan yang dapat terjadi pada proses produksi yang tidak menambah nilai, yaitu (Prayogo, 2013):

1. *Over Production*
2. *Waiting*
3. *Transportation*
4. *Over processing*
5. *Inventory*
6. *Motion waste*
7. *Defect*

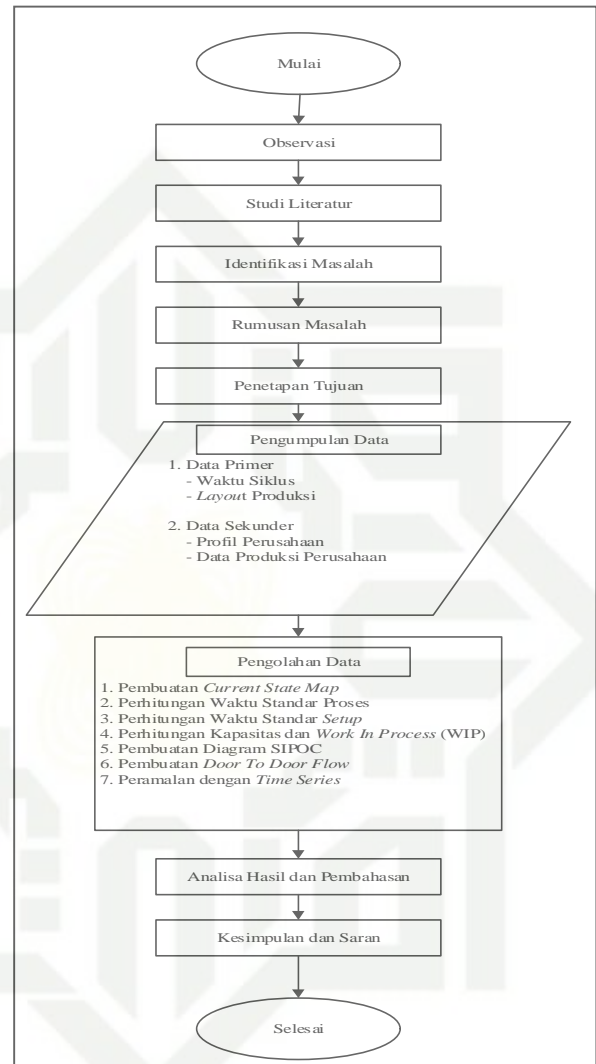
*Value Stream Mapping* adalah alat proses pemetaan yang berfungsi untuk mengidentifikasi aliran material dan informasi pada proses produksi dari bahan menjadi produk jadi. *Value Stream Mapping* digambarkan dengan simbol-simbol yang mewakili aktivitas. Aktivitas dikelompokkan dalam *value added* dan *non value added*, sehingga dapat diketahui aktivitas mana yang dapat memberikan nilai tambah dan yang tidak memberikan nilai tambah, dengan kata lain dapat mengidentifikasi pemborosan yang terjadi selama proses produksi sehingga dapat diambil langkah untuk mengeliminasi pemborosan (Feld, 2001).

Diagram SIPOC dapat digunakan untuk memberikan batasan atau ruang lingkup penelitian sepanjang *value stream*. Diagram SIPOC adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi elemen yang berkaitan untuk pengembangan proses sebelum proses pengembangan itu dimulai. Penggambaran ruang lingkup dilakukan sebelum penggambaran lebih rinci untuk setiap proses. Nama SIPOC merupakan akronim dari lima elemen utama dalam sistem kualitas, yaitu:

1. *Suppliers*
2. *Inputs*
3. *Process*
4. *Outputs*
5. *Customers*

## 2. Metode Penelitian

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dilalui peneliti mulai dari pengumpulan data sampai dengan penarikan kesimpulan yang membentuk sebuah alur yang sistematis. Tahapan penelitian dipaparkan pada *flowchart* dibawah ini:



Gambar 3 Metodologi penelitian

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Waktu Standar Proses

#### 1. Waktu Normal

Perhitungan waktu normal pada tiap stasiun kerja mempertimbangkan faktor penyesuaian yang bertujuan untuk melihat tingkat kewajaran atau ketidakwajaran operator dalam bekerja. Faktor penyesuaian ini lebih melihat pada kemampuan masing-masing operator, seberapa baik *skill* dari masing-masing operator dan seberapa konsisten operator menyelesaikan pekerjaannya





## 2. Waktu Standar Operasi

Perhitungan waktu standar operasi pada tiap stasiun kerja mempertimbangkan *allowance* (kelonggaran). Dimana *allowance* yang diberikan tentunya berbeda untuk tiap stasiun tergantung dengan kondisi lingkungan kerja, posisi kerja, tingkat kesulitan pekerjaan dan lain sebagainya. Seperti pada stasiun inspeksi awal dan inspeksi akhir diperoleh total nilai *allowance* sebesar 14,5 jauh berbeda dengan total nilai *allowance* untuk stasiun *chambering* sebesar 40,8. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan kerja yang berbeda dimana untuk proses inspeksi awal dan inspeksi akhir dilakukan ditempat terbuka dengan suhu lingkungan normal, berbeda dengan proses *chambering* dimana kondisi lingkungan kerja dengan suhu panas.

### 3.2 Kapasitas Harian dan Work in Process (WIP)

Berdasarkan perhitungan rata-rata jumlah permintaan ban periode Januari 2018 sampai Desember 2018 diperoleh rata-rata jumlah kapasitas harian sebesar 61 unit ban. Pada Gambar 4.14 terlihat terjadi *work in process* pada 3 stasiun kerja yaitu *buffing*, *skiving* dan *envolving*, hal ini dikarenakan kapasitas dari ketiga stasiun tersebut rendah yang mana mengakibatkan proses pada stasiun berikutnya terganggu.

### 3.3 Peramalan Jumlah Permintaan Ban Vulkanisir

Perhitungan permalan disini bertujuan untuk menjadi gambaran jumlah produksi dan logistik penunjang produksi sehingga perusahaan bisa memperkirakannya, selain itu juga untuk menentukan kapasitas produksi yang ideal untuk perusahaan. Berdasarkan hasil pengolahan dengan *software QM* metode yang terpilih adalah metode *trend projection* dikarenakan memiliki nilai *error* (tingkat kesalahan) dan persentase *error* yang lebih kecil.

### 3.4 Value Added (VA) dan Non Value Added (NVA)

Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh *non value added time* sebesar 8% (22,1 menit) dari total waktu produksi sebesar 289,28 menit. Besarnya *non value added* didominasi oleh *waiting time*, yaitu sebesar 16,12 menit (73% dari total *non value added time*). Besarnya *waiting time* dikarenakan terjadinya *work in process* yang terjadi di 3 stasiun yaitu *buffing*, *skiving* dan *chambering*.

### 3.5 Akar Permasalahan Pemborosan

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan pendekatan 5 *why*, dapat diketahui *waste* yang

terjadi di lantai produksi didominasi oleh *waiting time* dan transportasi. Hal ini disebabkan terbatasnya jumlah operator dan mesin yang tersedia, tidak adanya *material handling* untuk memindahkan material dan juga tidak teraturnya area kerja dimana tata letak mesin yang tidak baraturan mengakibatkan operator harus melakukan gerakan bolak-balik sehingga aliran proses produksi yang panjang menjadi lebih panjang lagi.

Selain itu untuk *waiting time* dipengaruhi hasil perhitungan *takt time* yang lebih rendah dibanding *cycle time*, dapat dilihat pada Tabel 4.21. Karena Pada proses produksi ban vulkanisir ini termasuk jenis aliran produksi *Flow Shop* yang setiap prosesnya berurutan maka apabila terjadi keterlambatan pada suatu proses operasi maka akan berdampak pada proses selanjutnya.

#### 1. Stasiun Buffing

Pada stasiun *buffing* waktu siklusnya sedikit lebih besar dari *takt time* karena terdapat *scrap* yang harus dibersihkan terlebih dahulu setiap akan menghaluskan ban.

#### 2. Stasiun Skiving

Pada stasiun *skiving* waktu siklusnya jauh lebih besar dibanding *takt time* karena kapasitas harian tidak mampu memenuhi permintaan konsumen. Untuk itu dibutuhkan penambahan mesin dan operator menjadi 2 mesin, sehingga kapasitas harian yang awalnya 35 unit naik menjadi 70 unit sehingga bisa memenuhi permintaan konsumen dan mengimbangi kapasitas antar stasiun. Pada stasiun *skiving* yang awalnya terdapat *work in process* sebesar 26 unit saat ini sudah tidak terdapat *work in process* lagi.

#### 3. Stasiun Envolving

Pada stasiun *envolving* waktu siklusnya sedikit lebih besar dibanding *takt time*, hal ini lebih dikarenakan area lingkungan kerja pada proses *envolving* dekat dengan mesin *chamber* sehingga suhu lingkungan menjadi lebih tinggi dan sedikit banyak mengganggu kinerja operator disekitarnya.

### 3.4 Future State Map

1. Melakukan Usulan *Layout* Perbaikan  
Gambar *layout* awal dari lantai produksi di CV. Bola Mas dapat dilihat pada Gambar 1.2. *Layout* awal ini dinilai kurang efisien dalam mendukung produktivitas operator. Hal ini dikarenakan pada *layout* awal terdapat stasiun kerja yang berhubungan terletak



berjauhan. Selain itu tata letak mesin ada yang masih tidak beraturan yang menyebabkan operator melalui rute yang lebih jauh dan bolak balik. Begitu juga dengan lokasi penempatan bahan setengah jadi yang menghambat transportasi.

Untuk meminimalkan *transportation waste* yang terjadi, penulis memberikan

usulan *layout* perbaikan, dimana *layout* usulan menggunakan jenis *layout* produk (*Product layout*), dimana tata letak fasilitas produksi diatur berdasarkan pada urutan proses produksi yang ada, sehingga operator tidak perlu lagi melalui rute yang bolak balik. *Layout* usulan dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 4 *Layout* Usulan

2. Penambahan *Material Handling*  
Usulan penggunaan *material handling* agar memudahkan saat pemindahan bahan baku, bahan setengah jadi dan bahan jadi. Saat ini untuk pemindahan produk masih manual yaitu dengan menggelindingkan ban ke stasiun yang dituju. Diharapkan untuk kedepannya agar disediakan *material handling* minimal berupa *handtruck* untuk mempermudah proses produksi dan mengurangi pemborosan waktu transportasi.
3. Penambahan Mesin dan Operator  
Penambahan operator dan mesin dilakukan berdasarkan perhitungan *takt time*, kapasitas harian dan *work in process*. Dapat dilihat terdapat *work in process* pada tiga stasiun yaitu stasiun *buffing*, *skiving* dan *envolving*. Terutama pada stasiun *skiving* yang memiliki *work in process* yang tinggi. Pada stasiun *skiving* waktu siklusnya jauh lebih besar dibanding *takt time* karena kapasitas harian tidak mampu memenuhi

permintaan konsumen. Untuk itu dibutuhkan penambahan mesin dan operator menjadi 2 mesin, sehingga kapasitas harian yang awalnya 35 unit naik menjadi 70 sehingga bisa memenuhi permintaan konsumen dan mengimbangi kapasitas antar stasiun

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data dan berdasarkan penetapan tujuan yang ingin dicapai maka, dapat disimpulkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut:

*Waste* yang terdapat di lantai produksi vulkanisir ban didominasi oleh *waiting time* dan *transportation*. Dari kedua *waste* tersebut *waiting time* memiliki persentase tertinggi yaitu sebesar 73%.

Ada 3 usulan perbaikan guna mengurangi *waste* yang terdapat di lantai produksi vulkanisir ban. Pertama dengan mengatur ulang tata letak



fasilitas pabrik menjadi tata letak berdasarkan alihan produk (*Product Layout*). Kedua dengan penggunaan *material handling* berupa *handtruck*. Ketiga dengan penambahan mesin dan operator pada proses *skiving*.

### Daftar Pustaka

- [1] Azwir, Hery Hamdi, Setyanto, Agus Kurniawan. "Analisis Penerapan Lean Manufacturing pada Penurunan Cacat Feed Roll Menggunakan Metode PDCA". Jurnal Rekayasa Sistem Industri Vol. 6 No. 2 ISSN 2339-1499. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Presiden. Bekasi. 2017.
- [2] Bagshaw, Karibo B. "Lead Time Uncertainties, Average Inventory and Scheduling Practice on Manufacturing Firms in Nigeria". International Review of Management and Business Research Vol. 4 Issue.4. Department of Management Rivers State University of Science and Technology Port Harcourt. Nigeria, 2015.
- [3] Gaspersz, Vincent. "Production Planning and Inventory Control". PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1998.
- [4] Hazmi, Farah Widyan. dkk. "Penerapan Lean Manufacturing untuk Mereduksi Waste di PT. ARISU". Jurnal Teknk ITS Vol. 1 No 1 ISSN 2301-9271. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri,

Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya. 2012.

- [5] Hidayat, Rahmat. dkk. "Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Waste pada Produk Plywood ". Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri Vol. 2 No. 5. Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya. Malang. 2017.
- [6] Indrajit, Richardus Eko dan Djokopranoto Richardus. "Manajemen Persediaan". PT Grasindo, Jakarta, 2003.
- [7] M. Feld, William. "Lean Manufacturing: Tools, Techniques and How To Use Them." The St. Lucie Press. APICS Series on Resource Mangement. 2001.
- [8] Octaviany, Ireyna Nissa. dkk. "Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste Waiting pada Proses Produksi Hanger Sample di CV. ABC Offset". Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri Vol. 4 No. 1. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University. 2017.
- [9] Prayogo, Thomas. "Identifikasi Waste dengan Menggunakan Value Stream Mapping di Gudang PT. XYZ". Jurnal Titra Vol. 1 No. 2 ISSN 1129-1260 . Fakultas Teknologi Industri. Universitas Kristen Petra. Surabaya. 2013
- [10] Sitalaksana, Iftikar Z dkk. "Teknik Tata Cara kerja". Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung, Bandung. 1979.

Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN B

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

#### DATA PRIBADI

Nama	: Ayub Setiawan
Tempat, tanggal lahir	: Pekanbaru, 07 November 1994
Jenis kelamin	: Laki-laki
Agama	: Islam
Anak Ke-	: 3 (Tiga) dari 3 (Tiga) Bersaudara
Nama Ayah	: Turino Junaidi
Nama Ibu	: Endang Murwanti
Telepon/HP	: 085365527354
E-mail	: <a href="mailto:ayuuub.setiawan@gmail.com">ayuuub.setiawan@gmail.com</a>
Judul Tugas Akhir	: Analisis <i>Waste</i> pada Aliran Proses Produksi Vulkanisir Ban Menggunakan <i>Lean Manufacturing</i> dan <i>Value Stream Mapping</i> (VSM) di CV. Bola Mas



#### RIWAYAT PENDIDIKAN

Sekolah Dasar	: SD Negeri 016 Pekanbaru Tahun 2001-2007
Sekolah Menengah Pertama	: SMP Negeri 10 Pekanbaru Tahun 2007-2010
Sekolah Menengah Akhir	: SMA Negeri 9 Pekanbaru Tahun 2010-2013
Strata 1	: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau 2013-2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU